

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 09.07.2026 12:35:50  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149f709807a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

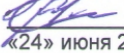
Тарский филиал

Факультет высшего образования

ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

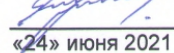
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

 В.С. Коваль  
«24» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор

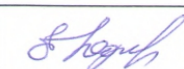
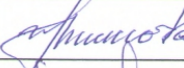
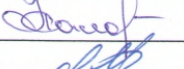
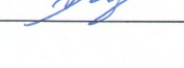
 А.Н. Яцунов  
«24» июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**

**Профиль «Технический сервис в АПК»**

|                                                                        |                                                                                      |               |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Обеспечивающая преподавание дисциплины<br>кафедра                      | агрономии и агроинженерии                                                            |               |
| Разработчик(и) РП:                                                     |                                                                                      |               |
| канд. техн. наук, доцент                                               |  | В.С. Коваль   |
| Внутренние эксперты:                                                   |                                                                                      |               |
| Председатель методического совета филиала,<br>канд. экон. наук, доцент |  | Е.В. Юдина    |
| Начальник отдела ООиНД                                                 |  | И.А. Титова   |
| Заведующая библиотекой                                                 |  | С.В. Малашина |
| Инженер-программист                                                    |  | А.В. Муравьев |

Тара 2021

## 1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

### 1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 813;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль «Технический сервис в АПК».

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения<sup>1</sup>.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

## 2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологическому, организационно-управленческому, проектному; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

**Цель дисциплины:** изучение общих принципов построения механизмов, анализа и синтеза механизмов и машин.

### 2.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина |                                                                                                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижений компетенции                                                                                                   | Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)                                  |                                                                                                    |                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                          | наименование                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                        | знать и понимать                                                                                                                      | уметь делать (действовать)                                                                         | владеть навыками (иметь навыки)                                                 |
| 1                                                            |                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                     | 4                                                                                                  | 5                                                                               |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                      |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                                                                                                    |                                                                                 |
| ОПК-1                                                        | ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1 Использует основные законы естественных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности | Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов | Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач | Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу. |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                 | ОПК-1.2 Использует знание математических методов для                                                                                                   | Знать математические методы решения задач применительно                                                                               | Уметь использовать математические методы решения задач                                             | Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии     |

<sup>1</sup> В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;  
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

|       |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                               | решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                                             | к анализу и синтезу механизмов                                                                                                  | применительно к анализу и синтезу механизмов                                                                                                                         | с направлением профессиональной деятельности                                                                                                                                        |
| ОПК-4 | Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1<br>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                                         | Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.                                                              | Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей.                                             | Владеть методиками проведения инженерных исследований при проектировании новых рабочих и технологических процессов машин                                                            |
|       |                                                                                                               | ОПК-4.2<br>Способен оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при решении задач профессиональной деятельности | Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов | Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов | Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов |

### 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

| 2. Описание показателей, критериев и этапов оценивания и статус формирования компетенции в рамках дисциплины                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Индекс и название компетенции                                                                                                                                                             | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                                             | Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций                               |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | Оценки сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                           |                                       |                        |                                                                                                                                       | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                                                  |
| Критерии оценивания                                                                                                                                                                       |                                       |                        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |
| ОПК- 1<br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных коммуникационных | ОПК-1.1                               | Полнота знаний         | Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                                                                        | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                                                                       | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                                                              | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                                                                          | Предэкзаменационный тест;<br>Теоретические вопросы экзаменационного задания; РГР |
|                                                                                                                                                                                           |                                       | Наличие умений         | Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач                                    | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки                                               | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме                                               | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами                                      | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме                                                  |                                                                                  |

|            |         |                                   |                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|------------|---------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| технологий |         | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу                                           | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  |  |
|            | ОПК-1.2 | Полнота знаний                    | Знать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов                                   | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                         |  |
|            |         | Наличие умений                    | Уметь использовать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов                      | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|            |         | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  |  |

|                                                                                                                         |         |                |                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК- 4<br>Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1 | Полнота знаний | Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.                                                       | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                         |  |
|                                                                                                                         |         | Наличие умений | Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей. | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|                                                                                                                         |         | Наличие умений | Уметь методиками проведения инженерных исследований при проектировании и новых рабочих и технологических процессов машин | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|                                                                                                                         | ОПК-4.2 | Полнота знаний | Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и     | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                         |  |
|                                                                                                                         |         |                |                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |

|  |  |                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                   | механизмов                                                                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|  |  | Наличие умений                    | Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов                | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|  |  | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  |  |

## 2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

| Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                   | Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой | Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Индекс и наименование                                                                                                                         | Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)                                                                                         |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
| Б1.О.10 Физика<br>Б1.О.26.01 Теоретическая механика<br>Б1.О.09 Математика<br>Б1.О.16 Материаловедение и технология конструкционных материалов | Знать Законы движения, законы Ньютона, работу силы и момента, кинетическую энергию твердого тела, виды и категории сил положения статики и кинематики твердого тела, динамики механической системы, принцип Даламбера. Колебания. | Б1.О.14 Гидравлика                                                                                   | Б1.О.10 Физика<br>Б1.О.19 Метрология, стандартизация и сертификация<br>Б1.О.26.03 Сопротивление материалов<br>Б1.О.26.04 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.15 Теплотехника                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.24 Компьютерное проектирование                                                                  |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.25 Основы взаимозаменяемости и технические измерения                                            |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.27 Электротехника и электроника                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.28 Электропривод и электрооборудование                                                          |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.21 Основы производства продукции растениеводства                                                |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.22 Основы производства продукции животноводства                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.05.02 Машины и оборудование в растениеводстве                                                   |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.05.03 Машины и оборудование в животноводстве                                                    |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.29 Топливо и смазочные материалы                                                                |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.33 Экономика и организация производства на предприятии АПК                                      |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.О.20 Введение в специальность                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б2.О.01.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебные мастерские)               |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б2.О.01.02(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика (заводская)                        |                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   | Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                       |                                                                                                                                                                                              |

\* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе

## 2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;

– участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

## **2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины**

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРО, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

### 3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 4 семестре (-ах) 2 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 14 2/6, недель очной формы обучения.

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудовоемкость, 144 час |               |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|--------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | семестр, курс*          |               |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | очная форма             | заочная форма |        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 сем.                  | 2 курс        | 3 курс |
| <b>1. Аудиторные занятия, всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 44                      | 2             | 8      |
| - лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 14                      | 2             | 2      |
| - практические занятия (включая семинары)                                                                                                                                                                                                                                                        | -                       | -             | -      |
| - лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                      | -             | 6      |
| <b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | 64                      | 34            | 91     |
| <b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>                                                                                                                                                                                                                               | 18                      | -             | 30     |
| Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**                                                                                                                                                                                                                            | -                       | -             | -      |
| - Выполнение и сдача индивидуального задания в виде расчётно-графической работы (РГР)*                                                                                                                                                                                                           | 18                      | -             | -      |
| - контрольной работы (для заочной формы обучения)                                                                                                                                                                                                                                                |                         |               | 30     |
| <b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>                                                                                                                                                                                                                                       | 20                      | 20            | 50     |
| <b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | 16                      | 10            | 8      |
| <b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):</b>                                                                                                          | 10                      | 4             | 3      |
| <b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                         | -                       |               |        |
| <b>4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                              | 36                      | -             | 9      |
| <b>ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:</b>                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Часы</b>             | 144           | 36     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Зачетные единицы</b> | 4             | 1      |
| <b>Примечание:</b><br>* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;<br>** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчётно-графической (расчётно-аналитической) работы и др.; |                         |               |        |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

| Номер и наименование<br>раздела дисциплины.<br>Укрупненные темы раздела |                                                        | Трудоёмкость раздела и ее распределение<br>по видам учебной работы, час. |                   |        |                             |              |       | Формы текущего<br>контроля успеваемости и<br>промежуточной<br>аттестации | №№ компетенций, на<br>формирование которых<br>ориентирован раздел |                          |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-----------------------------|--------------|-------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                                         |                                                        | общая                                                                    | Аудиторная работа |        |                             |              | ВАРС  |                                                                          |                                                                   |                          |
|                                                                         |                                                        |                                                                          | всего             | лекции | занятия                     |              | всего |                                                                          |                                                                   | Фиксированные<br>виды    |
|                                                                         |                                                        |                                                                          |                   |        | практические<br>(всех форм) | лабораторные |       |                                                                          |                                                                   |                          |
|                                                                         |                                                        | 2                                                                        | 3                 | 4      | 5                           | 6            | 7     | 8                                                                        | 9                                                                 | 10                       |
| Очная форма обучения                                                    |                                                        |                                                                          |                   |        |                             |              |       |                                                                          |                                                                   |                          |
| 1                                                                       | Строение механизмов                                    | 16                                                                       | 6                 | 2      | -                           | 4            | 14    | 4                                                                        | Собесед<br>ование,<br>тестиров<br>ание,<br>РГР                    | ОПК<br>– 1<br>ОПК<br>– 4 |
|                                                                         | 1.1. Основные понятия ТММ                              |                                                                          |                   |        |                             |              |       |                                                                          |                                                                   |                          |
|                                                                         | 1.2. Кинематические пары,<br>кинематические цепи       |                                                                          |                   |        |                             |              |       |                                                                          |                                                                   |                          |
|                                                                         | 1.3. Структурный анализ механизмов                     |                                                                          |                   |        |                             |              |       |                                                                          |                                                                   |                          |
|                                                                         | 1.4. Структурные группы звеньев.<br>Структурный синтез |                                                                          |                   |        |                             |              |       |                                                                          |                                                                   |                          |
| 2                                                                       | Кинематический анализ и синтез                         | 28                                                                       | 14                | 4      | -                           | 10           | 14    | 4                                                                        |                                                                   |                          |

|                                         |                                                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|-----|----|---|-----|----|----|-------------------------------------------------|--------------------|
|                                         | механизмов                                                                     |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.1. Основные понятия кинематики механизмов                                    |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.2. Кинематическое исследование механизмов                                    |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.3. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов                                 |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 3                                       | Динамика механизмов                                                            | 20   | 6   | 4  | - | 2   | 18 | 6  |                                                 |                    |
|                                         | 3.1. Основные понятия динамики механизмов                                      |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов                             |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.3. Режимы движения механизмов                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.4. Уравновешивание механизмов                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.5. Трение и КПД механизмов                                                   |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 4                                       | Синтез механизмов                                                              | 32   | 18  | 4  | - | 14  | 18 | 4  |                                                 |                    |
|                                         | 5.1. Основные понятия и методы синтеза                                         |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 5.2. Синтез эвольвентного зацепления                                           |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 5.3. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм                  |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 5.4. Синтез кулачковых механизмов                                              |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | Промежуточная аттестация                                                       | 36   | ×   | ×  | × | ×   | ×  | ×  | Экзамен                                         |                    |
|                                         | Итого по дисциплине                                                            | 144  | 44  | 14 | - | 30  | 64 | 18 |                                                 |                    |
| <b>Заочная форма обучения 3 семестр</b> |                                                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 1                                       | Строение механизмов                                                            | 21,5 | 1,5 | 1  | - | 0,5 | 30 | 8  | Собеседование, тестирование, Контрольная работа | ОПК – 1<br>ОПК – 4 |
|                                         | 1.1. Основные понятия ТММ                                                      |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи                                  |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 1.3. Структурный анализ механизмов                                             |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный синтез                            |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 2                                       | Кинематический анализ и синтез механизмов                                      | 33,5 | 3,5 | 1  | - | 2,5 | 30 | 8  |                                                 |                    |
|                                         | 2.1. Основные понятия кинематики механизмов                                    |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.2. Кинематическое исследование механизмов                                    |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.3. Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов                                 |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 3                                       | Динамика механизмов                                                            | 25   | 1   | 1  | - | -   | 30 | 6  |                                                 |                    |
|                                         | 3.1. Основные понятия динамики механизмов                                      |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов                             |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.3. Режимы движения механизмов                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.4. Уравновешивание механизмов                                                |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
|                                         | 3.5. Трение и КПД механизмов                                                   |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |
| 4                                       | Синтез механизмов                                                              | 29   | 4   | 1  | - | 3   | 35 | 8  |                                                 |                    |
|                                         | 5.1. Основные понятия и методы                                                 |      |     |    |   |     |    |    |                                                 |                    |

|                     |                                      |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|---------------------|--------------------------------------|-----|----|---|---|---|-----|----|---------|--|
|                     | синтеза                              |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|                     | 5.2. Синтез эвольвентного зацепления |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|                     | 5.3. Синтез планетарных механизмов.  |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|                     | Дифференциальный механизм            |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|                     | 5.4. Синтез кулачковых механизмов    |     |    |   |   |   |     |    |         |  |
|                     | Промежуточная аттестация             | 9   | х  | х | х | х | х   | х  | Экзамен |  |
| Итого по дисциплине |                                      | 144 | 10 | 4 | - | 6 | 125 | 30 |         |  |

#### 4.2 Лекционный курс.

##### Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

| №                |        | Тема лекции. Основные вопросы темы                                                                                      | Трудоемкость по разделу, час. |               | Применяемые интерактивные формы обучения                                      |
|------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| раздела          | лекции |                                                                                                                         | Очная форма                   | заочная форма |                                                                               |
| 1                | 2      | 3                                                                                                                       | 4                             | 5             | 6                                                                             |
| <b>1 семестр</b> |        |                                                                                                                         |                               |               |                                                                               |
| 1                |        | Тема: 1.1. <b>Основные понятия ТММ</b>                                                                                  | 2                             | 1             | Лекция — дискуссия. Презентация на основе современных мультимедийных средств. |
|                  |        | 1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов                                                               |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 2) Основные термины и понятия в ТММ                                                                                     |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 3) Классификация машин и механизмов                                                                                     |                               |               |                                                                               |
|                  |        | Тема: 1.2. <b>Кинематические пары, кинематические цепи</b>                                                              |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 1) Классификация кинематических пар                                                                                     |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 2) Классификация кинематических цепей                                                                                   |                               |               |                                                                               |
|                  |        | Тема: 1.3. <b>Структурный анализ механизмов</b>                                                                         |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 1) Структурные формулы плоских и пространственных механизмов                                                            |                               |               |                                                                               |
|                  |        | Тема: 1.4. <b>Структурные группы звеньев. Структурный синтез</b>                                                        |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов                                                     |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 2) Понятие об избыточных связях и подвижностях                                                                          |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 3) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением структурных групп                               |                               |               |                                                                               |
| 2                | 3      | Тема: 2.1. <b>Основные понятия кинематики механизмов</b>                                                                | 4                             | 1             | -                                                                             |
|                  |        | 1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы)                                                          |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения                                                    |                               |               |                                                                               |
|                  |        | Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b>                                                                |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 1) Планы положений                                                                                                      |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев |                               |               |                                                                               |
|                  |        | 3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты                                                                             |                               |               |                                                                               |
|                  |        | Тема: 2.3. <b>Кинематическое исследование механизмов</b> (продолжение)                                                  |                               |               |                                                                               |

|   |   |                                                                                                                                                                           |   |   |   |
|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
|   |   | 4) Планы ускорений.                                                                                                                                                       |   |   |   |
|   |   | 5) Свойства планов скоростей и ускорений                                                                                                                                  |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов</b>                                                                                                               |   |   |   |
|   |   | 1) Классификация зубчатых механизмов                                                                                                                                      |   |   |   |
|   |   | 2) Передаточное отношение, передаточное число                                                                                                                             |   |   |   |
|   |   | 3) Кинематический анализ сложных зубчатых механизмов<br>а) Кинематика передач с неподвижными геометрическими осями зубчатых колес<br>б) Кинематика планетарных механизмов |   |   |   |
| 3 | 4 | <b>Тема: 3.1. Основные понятия динамики механизмов</b>                                                                                                                    | 4 | 1 | - |
|   |   | 1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель                                                                                                  |   |   |   |
|   |   | 2) Приведенная сила и приведенный момент сил                                                                                                                              |   |   |   |
|   |   | 3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции                                                                                          |   |   |   |
|   |   | 4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах                                                                                                  |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 3.2. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов</b>                                                                                                           |   |   |   |
|   |   | 1) Классификация сил действующих в машине                                                                                                                                 |   |   |   |
|   |   | 2) Условие статической определимости кинематической цепи                                                                                                                  |   |   |   |
|   |   | 3) Графоаналитический метод силового расчета механизмов 2 класса. Уравновешивающие сила и момент                                                                          |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 3.3. Режимы движения механизмов</b>                                                                                                                              |   |   |   |
|   |   | 1) Установившееся и неустойчивое режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины                                                                          |   |   |   |
|   |   | 2) Регулирование скорости звена приведения                                                                                                                                |   |   |   |
|   |   | 3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра                                                                                                                 |   |   |   |
|   |   | 4) Размеры, масса и место маховика в машине                                                                                                                               |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 3.4. Уравновешивание механизмов</b>                                                                                                                              |   |   |   |
|   |   | 1) Уравновешивание машин на фундаменте                                                                                                                                    |   |   |   |
|   |   | 2) Уравновешивание вращающихся масс                                                                                                                                       |   |   |   |
|   |   | 3) Балансировка роторов                                                                                                                                                   |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 3.5. Трение и КПД механизмов</b>                                                                                                                                 |   |   |   |
|   |   | 1) Виды и характеристики внешнего трения                                                                                                                                  |   |   |   |
|   |   | 2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах)                                                                                        |   |   |   |
|   |   | 3) Трение качения                                                                                                                                                         |   |   |   |
|   |   | 4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД                                                                                                                                |   |   |   |
|   |   | 5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов                                                                                                          |   |   |   |
| 4 | 9 | <b>Тема: 5.1. Основные понятия и методы синтеза</b>                                                                                                                       | 4 | 1 | - |
|   |   | 1) Общие методы синтеза механизмов                                                                                                                                        |   |   |   |
|   |   | <b>Тема: 5.2. Синтез эвольвентного</b>                                                                                                                                    |   |   |   |

|                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                        |                               |   |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---|------|
|                                                                                                                                                                                                   |  | <b>зацепления</b>                                                                      |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 1) Основная теорема зацепления                                                         |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 2) Основные геометрические параметры зубчатых колес                                    |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 3) Эвольвента окружности и ее свойства                                                 |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 4) Эвольвентное зацепление                                                             |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 5) Качественные характеристики эвольвентного зацепления                                |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 6) Параметры передач с колесами, нарезанными со смещением исходного контура            |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | Тема: 5.3. <b>Синтез планетарных механизмов.</b>                                       |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | <b>Дифференциальный механизм</b>                                                       |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 1) Типовые схемы планетарных механизмов                                                |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 2) Дополнительные геометрические условия синтеза                                       |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал                                |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | Тема: 5.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b>                                         |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения                          |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 2) Метод обращенного движения                                                          |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 3) Законы движения толкателя и их характеристики                                       |                               |   |      |
|                                                                                                                                                                                                   |  | 4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя |                               |   |      |
| Общая трудоемкость лекционного курса                                                                                                                                                              |  |                                                                                        | 14                            | 4 | x    |
| Всего лекций по дисциплине:                                                                                                                                                                       |  | час.                                                                                   | Из них в интерактивной форме: |   | час. |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                            |  | 14                                                                                     | - очная форма обучения        |   | 2    |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                          |  | 4                                                                                      | - заочная форма обучения      |   | -    |
| Примечания:                                                                                                                                                                                       |  |                                                                                        |                               |   |      |
| - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;                                                                                                                       |  |                                                                                        |                               |   |      |
| - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2. |  |                                                                                        |                               |   |      |

#### 4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

| №                                         |         | Тема занятия /<br>Примерные вопросы на обсуждение<br>(для семинарских занятий) | Трудоемкость по<br>разделу, час.     |                  | Используемые<br>интерактивные<br>формы** | Связь<br>занятия с<br>ВАРС* |
|-------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------------|-----------------------------|
| раздела<br>(модуля)                       | занятия |                                                                                | очная /<br>очно-<br>заочная<br>форма | заочная<br>форма |                                          |                             |
| 1                                         | 2       | 3                                                                              | 4                                    | 5                | 6                                        | 7                           |
| <b>Не предусмотрены</b>                   |         |                                                                                |                                      |                  |                                          |                             |
|                                           |         | -                                                                              | -                                    | -                | -                                        | -                           |
| Всего практических занятий по дисциплине: |         | час.                                                                           | Из них в интерактивной форме:        |                  | час.                                     |                             |
| - очная/очно-заочная форма обучения       |         | -                                                                              | - очная/очно-заочная форма обучения  |                  | -                                        |                             |
| - заочная форма обучения                  |         | -                                                                              | - заочная форма обучения             |                  | -                                        |                             |
| В том числе в форме семинарских занятий   |         | -                                                                              |                                      |                  |                                          |                             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
| - очная/очно-заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                     | - |  |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                | - |  |
| <p><b>* Условные обозначения:</b><br/> <b>ОСП</b> – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС;<br/> <b>ПР СРС</b> – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.</p>                               |   |  |
| <p><b>**</b> в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)</p>                                                                                                                                           |   |  |
| <p><b>Примечания:</b><br/> - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;<br/> - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.</p> |   |  |

#### 4.4 Лабораторный практикум.

##### Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

| №                                                                                                                                                              |     |     | Тема лабораторной работы                                                                    | Трудоемкость ЛР, час                                                                                                                                            |               | Связь с ВАРС                               |                                               | Применяемые интерактивные формы обучения* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|
| раздела                                                                                                                                                        | ЛЗ* | ЛР* |                                                                                             | очная / очно-заочная форма                                                                                                                                      | заочная форма | предусмотрена самоподготовка к занятию +/- | Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/- |                                           |
| 1                                                                                                                                                              | 2   | 3   | 4                                                                                           | 5                                                                                                                                                               | 6             | 7                                          | 8                                             | 9                                         |
| 2 семестр                                                                                                                                                      |     |     |                                                                                             |                                                                                                                                                                 |               |                                            |                                               |                                           |
| 1                                                                                                                                                              | 1   | 1   | Структурный анализ и классификация механизмов                                               | 4                                                                                                                                                               | 1             | +                                          | -                                             | работа в малых группах                    |
| 2                                                                                                                                                              | 2   | 2   | Определение момента инерции звена способом физического маятника                             | 4                                                                                                                                                               | 0,5           | +                                          | -                                             | -                                         |
|                                                                                                                                                                | 3   | 3   | Определение передаточных чисел сложных передач в машинах сельскохозяйственного производства | 4                                                                                                                                                               | 0,5           | +                                          | -                                             |                                           |
| 4                                                                                                                                                              | 4   | 4   | Расчет планетарного редуктора                                                               | 4                                                                                                                                                               | 1             | +                                          | -                                             |                                           |
|                                                                                                                                                                | 5   | 5   | Профилирование эвольвентных зубьев способом обкатки                                         | 4                                                                                                                                                               | 1             | +                                          | -                                             |                                           |
| 3                                                                                                                                                              |     | 6   | 6                                                                                           | Определение сил инерции в плоском рычажном механизме. Силовой расчет групп Асура второго класса первого вида                                                    | 4             | 1                                          | +                                             | -                                         |
|                                                                                                                                                                | 2   | 7   | 7                                                                                           | Кинематический анализ рычажного механизма двигателя или технологической машины методом планов (построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений) | 2             | 1                                          | +                                             | -                                         |
| 7                                                                                                                                                              |     |     | Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм                                  | +                                                                                                                                                               |               |                                            | -                                             |                                           |
| Итого ЛР                                                                                                                                                       |     | 7   | Общая трудоемкость ЛР                                                                       | 30                                                                                                                                                              | 8             | x                                          |                                               |                                           |
| * в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения) |     |     |                                                                                             |                                                                                                                                                                 |               |                                            |                                               |                                           |
| Примечания:                                                                                                                                                    |     |     |                                                                                             |                                                                                                                                                                 |               |                                            |                                               |                                           |
| - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;                                                                             |     |     |                                                                                             |                                                                                                                                                                 |               |                                            |                                               |                                           |

- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

## **5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ**

#### **5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине**

**Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.**

#### **5.1.2 Выполнение и защита (сдача) расчетно–графической работы по учебному курсу**

##### **5.1.2.1 Место РГР в структуре учебного курса**

| 1) Разделы учебного курса, освоение которых сопровождается или завершается выполнением РГР |                                           | 2) Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения и защиты (сдачи) РГР:                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                                                                                          | Наименование                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2                                                                                          | Кинематический анализ и синтез механизмов | <b>ОПК-1</b> Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий<br><b>ОПК-4</b> Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности |

##### **5.1.2.2 Перечень примерных тем расчетно-графических работ**

Темы РГР посвящены синтезу механизмов применяемых в сельскохозяйственных машинах или в механизмах технологических машин:

- синтез высадочного пресса;
- синтез механизма качающегося конвейера;
- синтез пресса;
- синтез поршневого насоса;
- синтез планетарного двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.
- синтез двухтактного двигателя внутреннего сгорания;
- синтез четырехтактного двигателя внутреннего сгорания;

##### **5.1.2.3 Информационно-методическое и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графической работы**

1) Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-графических работ – см. Приложение 6.

2) Обеспечение процесса выполнения расчетно-графических работ учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

3) Методические указания по выполнению РГР представлены в Приложении 4.

##### **5.1.4 Примерный обобщенный план-график выполнения расчетно-графических работ по учебному курсу**

| Наименование этапа выполнения проекта (работы).<br>Основные обобщенные вопросы, решаемые на этапе | Расчетная<br>трудоемкость, час. | Расчетные сроки<br>выполнения<br>(номера недель<br>в рабочем семестре) | Примечание/<br>Форма<br>отчётности          |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------|
| 1                                                                                                 | 2                               | 3                                                                      | 4                                           |            |
| <b>1. Подготовительный этап</b>                                                                   |                                 |                                                                        |                                             |            |
| 1.1 Изучение задания. Планирование работы по выполнению РГР                                       | 2                               | 1-18                                                                   |                                             |            |
| 1.2 Изучение учебной, учебно-методической литературы по выполнению РГР                            |                                 |                                                                        |                                             |            |
| <b>2. Разработка РГР (основной этап)</b>                                                          |                                 |                                                                        |                                             |            |
| 2.1 Кинематическое исследование плоского рычажного механизма:                                     | 12                              |                                                                        | Графическая часть.<br>Пояснительная записка |            |
| - определение степени подвижности механизма;                                                      |                                 |                                                                        |                                             |            |
| - определение положений звеньев механизма;                                                        |                                 |                                                                        |                                             |            |
| - определение скоростей, ускорений точек и звеньев механизма;                                     |                                 |                                                                        |                                             |            |
| - построение планов скоростей и ускорений, годографов скоростей и ускорений                       |                                 |                                                                        |                                             |            |
| - построение кинематических диаграмм                                                              |                                 |                                                                        |                                             |            |
| <b>3. Заключительный этап</b>                                                                     |                                 |                                                                        |                                             |            |
| 3.1. Оформление отчета (пояснительной записки, чертежа формата А3)                                | 2                               |                                                                        |                                             | ПЗ, чертеж |
| 3.3. Сдача                                                                                        | 2                               |                                                                        |                                             |            |
| Итого на выполнение РГР                                                                           | 18                              |                                                                        |                                             |            |

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде контрольной работы на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедре.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру.

#### 5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

#### 5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Задания для контрольных работ посвящены кинематическому анализу и силовому расчету механизмов сельскохозяйственных машин или механизмов технологических машин:

- кинематический анализ и силовой расчет механизма прессы;
- кинематический анализ и силовой расчет механизма качающегося конвейера;
- кинематический анализ и силовой расчет механизма двухтактного двигателя внутреннего сгорания;
- кинематический анализ и силовой расчет механизма поршневого насоса;
- кинематический анализ и силовой расчет механизма четырехтактного двигателя внутреннего сгорания;

- кинематический анализ и силовой расчет механизма двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.

Контрольная работа выполняется в виде расчетно-графической работы, которая должна содержать структурный и кинематический анализ рычажного механизма сельскохозяйственной машины или механизма технологической машины:

- структурный анализ механизма;
- планы механизма (для двенадцати равноотстоящих положений кривошипа);
- планы скоростей для двенадцати положений механизма;
- план ускорений для двенадцати положений механизма;
- кинематические диаграммы перемещений и скоростей заданной точки.

Работа оформляется в виде пояснительной записки и формата А3. Защита подготовленной работы является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины.

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде расчетно-пояснительной записки, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся выполнил только часть работы, неаккуратно оформил, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру.

#### 5.2 Самостоятельное изучение тем

| Номер раздела курса           | Тема в составе раздела/<br>вопрос в составе темы раздела,<br>вынесенные<br>на самостоятельное изучение                                                                                                                                                                                                                                                 | Расчетная<br>трудоемкость, час. | Форма текущего<br>контроля<br>по теме |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                               | 4                                     |
| <b>Очная форма обучения</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                       |
| 2                             | Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b><br>6) Определение скоростей и ускорений точек и звеньев групп Асура 2 кл. 3 вида                                                                                                                                                                                                              | 4                               | Опрос при защите лабораторн. раб.     |
| 2                             | Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b><br>1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями;<br>2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена;<br>3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах | 6                               | Контрольное тестирование              |
| 3                             | Тема: 3.2. <b>Кинетостатический (силовой) расчет механизмов</b><br>4) Определение реакций в кинематических парах групп Асура 2 кл. 3 вида                                                                                                                                                                                                              | 6                               | Опрос при защите лабораторн. раб.     |
| 4                             | Тема: 5.2. <b>Синтез эвольвентного зацепления</b> 1) Методы изготовления зубчатых колес                                                                                                                                                                                                                                                                | 4                               | Опрос при защите лабораторн. раб.     |
| <b>Заочная форма обучения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |                                       |
| 1                             | Тема: 1.1. <b>Основные понятия ТММ</b><br>1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов<br>2) Основные термины и понятия в ТММ<br>3) Классификация машин и механизмов                                                                                                                                                                      | 10                              | Опрос при защите лабораторн. раб..    |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------|
|   | <p>Тема: 1.4. <b>Структурные группы звеньев. Структурный синтез</b></p> <p>1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов</p> <p>2) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением структурных групп</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |                           |
| 2 | <p>Тема: 2.1. <b>Основные понятия кинематики механизмов</b></p> <p>1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы)</p> <p>2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения</p> <p>Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b></p> <p>1) Планы положений</p> <p>2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев</p> <p>3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты</p> <p>4) Планы ускорений.</p> <p>5) Свойства планов скоростей и ускорений</p> <p>Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b></p> <p>1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями;</p> <p>2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена;</p> <p>3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах</p> | 10 | Контрольное тестирование. |
| 3 | <p>Тема: 3.1. <b>Основные понятия динамики механизмов</b></p> <p>1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель</p> <p>2) Приведенная сила и приведенный момент сил</p> <p>3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции</p> <p>4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах</p> <p>Тема: 3.3. <b>Режимы движения механизмов</b></p> <p>1) Установившееся и неустановившееся режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины</p> <p>2) Регулирование скорости звена привода</p> <p>3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра</p> <p>4) Размеры, масса и место маховика в машине</p>                                                                                                                                                                                                                                       | 26 | Контрольное тестирование  |

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------|
|                                                                                                                                                                                        | <p>Тема: 3.4. <b>Уравновешивание механизмов</b></p> <p>1) Уравновешивание машин на фундаменте</p> <p>2) Уравновешивание вращающихся масс</p> <p>3) Балансировка роторов</p>                                                                                                                                                                   |    |                          |
|                                                                                                                                                                                        | <p>Тема: 3.5. <b>Трение и КПД механизмов</b></p> <p>1) Виды и характеристики внешнего трения</p> <p>2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах)</p> <p>3) Трение качения</p> <p>4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД</p> <p>5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов</p> |    |                          |
| 4                                                                                                                                                                                      | <p>Тема: 5.1. <b>Основные понятия и методы синтеза</b></p> <p>1) Общие методы синтеза механизмов</p>                                                                                                                                                                                                                                          | 24 | Контрольное тестирование |
|                                                                                                                                                                                        | <p>Тема: 5.3. <b>Синтез планетарных механизмов.</b></p> <p><b>Дифференциальный механизм</b></p> <p>1) Типовые схемы планетарных механизмов</p> <p>2) Дополнительные геометрические условия синтеза</p> <p>3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал</p>                                                                         |    |                          |
|                                                                                                                                                                                        | <p>Тема: 5.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b></p> <p>1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения</p> <p>2) Метод обращенного движения</p> <p>3) Законы движения толкателя и их характеристики</p> <p>4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя</p>                         |    |                          |
| <p>Примечание:</p> <p>Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                          |

#### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

#### 5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

| Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка | Характер (содержание) самоподготовки  | Организационная основа самоподготовки | Общий алгоритм самоподготовки                                                                   | Расчетная трудоемкость, час |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Очная форма обучения</b>                      |                                       |                                       |                                                                                                 |                             |
| Лекционные занятия                               | Повторение ранее изученного материала | -                                     | 1. Повторение материала изученного на предыдущих лекциях, лабораторных и практических занятиях. | 6                           |

|                               |                                       |                            |                                                                                                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Лабораторные занятия          | Повторение ранее изученного материала | План лабораторного занятия | 1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия<br>2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия<br>3. Анализ и обобщение изученного материала. | 10 |
| <b>Заочная форма обучения</b> |                                       |                            |                                                                                                                                                                                                                           |    |
| Лекционные занятия            | Повторение ранее изученного материала | -                          | 1. Повторение материала изученного на предыдущих лекциях, лабораторных и практических занятиях.                                                                                                                           | 4  |
| Лабораторные занятия          | Повторение ранее изученного материала | План лабораторного занятия | 1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия<br>2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия<br>3. Анализ и обобщение изученного материала. | 14 |

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного или практического занятия ответил на вопросы и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного или практического занятия не ответил на вопросы и не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

#### 5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

| Наименование оценочного средства | Охват обучающихся | Содержательная характеристика (тематическая направленность)                        | Расчетная трудоемкость, час |
|----------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1                                | 2                 | 3                                                                                  | 4                           |
| <b>Очная форма обучения</b>      |                   |                                                                                    |                             |
| Собеседование                    | 100 %             | беседа преподавателя с обучающимся по изученной теме в конце лабораторного занятия | 2                           |
| Тест                             | 100 %             | по результатам изучения раздела № 1-5                                              | 4                           |
| Расчётно-графическая работа      | 100 %             | по разделам дисциплины № 1-5                                                       | 4                           |
| <b>Заочная форма обучения</b>    |                   |                                                                                    |                             |
| Собеседование                    | 100 %             | беседа преподавателя с обучающимся по изученной теме в конце лабораторного занятия | 1                           |
| Тест                             | 100 %             | по результатам изучения раздела № 1-5                                              | 4                           |
| Контрольная работа               | 100 %             | по разделам дисциплины № 1-5                                                       | 2                           |

## 6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| <b>6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования - бакалавриат, специалитет, магистратура и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы                                                                                   |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | Экзамен в 4 семестре                                                                                                                                                                                            |
| <b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                         | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету |
|                                                                                                                                                                                                                                            | 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета                                                                                  |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                                    | <i>письменный</i>                                                                                                                                                                                               |
| <b>Процедура проведения экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                     | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                         |
| <b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>                                                                                                                                                                                    | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)<br>2) охватывает все разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)                                                          |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                                                                         |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине                                                                                                                                                            |

## **7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версия рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

### **7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база**

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента (Google диск и т.д.);
- использование офисных приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office;
- подготовка отчётов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций (MS Word, MS PowerPoint);
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине**

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

### **7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине**

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

### **7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в

заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

#### **7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

**8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**рабочей программы дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                   |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии;<br>протокол № 10 от 07.06.2021.<br>Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u>Веремей</u> Т.М. Веремей |                                                                                                   |
| б) На заседании методического совета Тарского филиала;<br>протокол № 10 от 08.06.2021.<br>Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. <u>Юдина</u> Е.В.Юдина         |                                                                                                   |
| <b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>                                                                                            |                                                                                                   |
| Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области                                                                                                                          | <br>В.А. Гекман |
| <b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>                                     |                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                       |                                                                                                   |

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ  
к рабочей программе дисциплины  
представлены в приложении 10.**

| <p align="center"><b>ПЕРЕЧЕНЬ<br/>литературы, рекомендуемой<br/>для изучения дисциплины</b></p>                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Доступ                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                                                         |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                           |
| Белов М. И. Теория механизмов и машин: учебное пособие / М.И. Белов, С.В. Сорокин - 2-е изд. - Москва : РИОР, ИНФРА-М, 2018. - 322 с. ISBN 978-5-369-01742-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/945036">https://znanium.com/catalog/product/945036</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей  | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Чмиль В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/209816">https://e.lanbook.com/book/209816</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.         | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |
| Молотников В. Я. Техническая механика : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-7256-7. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/156926">https://e.lanbook.com/book/156926</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей                                   | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |
| Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 553 с. — ISBN 978-5-9558-0540-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/980126">https://znanium.com/catalog/product/980126</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей   | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Мкртычев, О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. — 327 с. — DOI 10.12737/textbook_5a310f98ebafa7.40493232. - ISBN 978-5-9558-0541-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1426330">https://znanium.com/catalog/product/1426330</a> | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 351 с. - ISBN 978-5-9916-2484-8. - Текст : непосредственный.                                                                                                                                                 | Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ           |
| Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Москва. – ISBN 2658-4123 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                                                                                                                                                               | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Журнал технических исследований : сетевой научный журнал. – Москва: ИНФРА-М. – ISBN 2500-3313 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                                                                                                                                              | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ  
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»  
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,  
необходимых для освоения дисциплины**

|                                                                                                                                                                                       |              |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)</b> |              |                                                                           |
| Наименование                                                                                                                                                                          |              | Доступ                                                                    |
| ЭБС «Лань»                                                                                                                                                                            |              | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>                 |
| ЭБС «Консультант студента»                                                                                                                                                            |              | <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> |
| ЭБС «Znanium.com»                                                                                                                                                                     |              | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>                       |
| <b>2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):</b>                                                         |              |                                                                           |
| Профессиональные базы данных                                                                                                                                                          |              | <a href="https://do.omgau.ru/">https://do.omgau.ru/</a>                   |
| <b>3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:</b>                                                                                           |              |                                                                           |
| Автор(ы)                                                                                                                                                                              | Наименование | Доступ                                                                    |
| -                                                                                                                                                                                     | -            | -                                                                         |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине**

|                                                      |              |                    |                                                       |
|------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------|
| 1. Учебно-методическая литература                    |              |                    |                                                       |
| Автор, наименование, выходные данные                 |              |                    | Доступ                                                |
| -                                                    | -            |                    | -                                                     |
| 2. Учебно-методические разработки на правах рукописи |              |                    |                                                       |
| Автор(ы)                                             | Наименование |                    | Доступ                                                |
| -                                                    | -            |                    | -                                                     |
| 3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)          |              |                    |                                                       |
| Наименование<br>МООК                                 | Платформа    | ВУЗ<br>разработчик | Доступ<br>(ссылка на МООК, дата последнего обращения) |
| -                                                    | -            | -                  | -                                                     |

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по освоению дисциплины  
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,  
используемые при осуществлении образовательного процесса  
по дисциплине**

|                                                                                                               |                                                                     |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины</b>                                   |                                                                     |                                                                             |
| Наименование программного продукта (ПП)                                                                       | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт |                                                                             |
| Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point идп.) и Open Office                                       | Лекции, лабораторные и практические занятия                         |                                                                             |
| <b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>                     |                                                                     |                                                                             |
| Наименование справочной системы                                                                               | Доступ                                                              |                                                                             |
| Использование информационно – справочных систем не предусмотрено                                              |                                                                     |                                                                             |
| <b>3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса</b> |                                                                     |                                                                             |
| Наименование помещения                                                                                        | Наименование оборудования                                           | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение       |
| Компьютерные классы с свободным выходом в сеть Интернет                                                       | Компьютеры в комплекте, комплект мультимедийного оборудования       | Аудиторные занятия, Электронное заключительное тестирование                 |
| <b>4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>                                                        |                                                                     |                                                                             |
| Наименование ЭИОС                                                                                             | Доступ                                                              | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система         |
| ЭИОС ФГБОУ ВО Омский ГАУ (ОмГАУ_Moodle)                                                                       | http// do.omgau.ru                                                  | Самостоятельная работа обучающихся, электронное заключительное тестирование |

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| Наименование объекта                                                                                                                                                                                                                         | Оснащенность объекта                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория № 104, Аудитория технической механики, расчета и проектирования машин кафедры агрономии и агроинженерии. Специализированный кабинет механики расчета и проектирования машин                                                | Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Учебная мебель, наглядные пособия, стенды, макеты редукторов.                                                                                                                   |
| Учебная аудитория № 107, Аудитория проектирования, безопасности жизнедеятельности и законодательства в сфере дорожного движения кафедры агрономии и агроинженерии. Специализированный кабинет безопасности жизнедеятельности и охраны труда. | Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Учебная мебель, наглядные пособия, стенды. Компьютеры с выходом в Интернет. Комплекс виртуальных лабораторных работ (программы для ЭВМ Структурный анализ рычажных механизмов.) |

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

### 1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### Формы организации учебной деятельности по дисциплине:

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции — дискуссии. На лабораторных занятиях используются следующие приёмы: проводятся в виде: работа в малых группах.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ:

- выполнение РГР,
- выполнение контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения),
- самостоятельное изучение тем,
- самоподготовка к аудиторным занятиям,

По итогам изучения данных тем обучающийся очного отделения готовит конспект и доклад, который проводится в рамках семинарского занятия, обучающийся заочного отделения выполняет контрольную работу, которую сдаёт на кафедру агрономии и агроинженерии за две недели до начала сессии, а на семинарском занятии организуется фронтальная беседа по самостоятельно изученным вопросам.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися очной формы обучения в виде тестирования; обучающимися заочной формы обучения в виде фронтальной беседы. По итогам изучения разделов дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачёта.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;

– активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

Изучение учебной в подготовке высококвалифицированного специалиста позволяет разяснить необходимые знания о материалах применяемых в машиностроении.

### 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с лабораторными занятиями. В этих условиях на лекциях особое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) постановка проблемных вопросов и обсуждение проблемных ситуаций;
- 2) использование активных методов организации обучения;
- 3) формирование умения критически мыслить и всесторонне оценивать проблему;
- 4) формирование умения логично и последовательно излагать материал;
- 5) формирование умений подбирать убедительные аргументы для отстаивания собственного взгляда на проблему.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- б) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными техники, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения обучающихся, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе с обучающимися предполагаются следующие формы проведения лекций:

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Презентация на основе современных мультимедийных средств. | Цель – формировать умения получать, обрабатывать и сохранять источники информации, анализировать учебный материал, выделять наиболее значимые структурные элементы, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму |
| Лекция – дискуссия                                        | Цель – формировать умения на основе полученной информации формулировать доказательства, вопросы; формировать умения грамотно отвечать на поставленные вопросы, формировать умения анализировать источники                             |

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине Теория машин и механизмов рабочей программой предусмотрены *занятия лабораторного типа*, которые проводятся с использованием следующих приёмов:

|                        |                                                                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Работа в малых группах | цель - формировать умения работать в группе; формировать умения анализировать литературный материал, находить оптимальные решения вопросов. |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

После выполнения лабораторной работы индивидуально представляет отчет и обсуждает с преподавателем итог ее выполнения.

### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

#### 4.1. Самостоятельное изучение тем и вопросов

По темам и вопросам, вынесенные на самостоятельное изучение проводится фронтальная беседа, электронное тестирование (рубежный и промежуточный контроль).

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает все темы и вопросы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАО и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – конспект.

Преподавателю необходимо пояснить общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с предложенным планом изучения темы;
- 2) изучить рекомендованную учебную литературу, электронные ресурсы по теме;
- 3) структурировать текст;
- 4) составить конспект;
- 5) предоставить конспект на проверку преподавателю в установленные сроки.

*Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:*

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

#### 4.2. Самоподготовка к лабораторным занятиям по дисциплине

Самоподготовка к занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

#### 4.3. Организация выполнения и проверка конспекта

Конспект составляется по рекомендуемой литературе в соответствии с планом, доведенным преподавателем до сведения обучающихся на аудиторном занятии. Конспект выполняется рукописным текстом в лекционной тетради. Рекомендуемый объем конспекта по соответствующей теме доводится ведущим преподавателем до сведения обучающихся заранее.

При проверке конспекта преподаватель оценивает полноту его изложения на предмет соответствия плану.

#### 4.4 Организация самоподготовки к участию в контрольно-оценочных мероприятиях

Настоящей РПУД предусмотрена самоподготовка к участию в контрольно-оценочных мероприятиях – подготовка к тестированию. Подготовка осуществляется по контрольным вопросам или путем повторения ранее изученного теоретического материала по определенной теме(темам).

Целями тестирования являются: выяснение у обучающихся знаний, их углубление (повышение) и закрепление по основным разделам дисциплины; формирование у обучающихся навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На тестирование могут выноситься вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится определенное настоящей РПУД время. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы по заранее выданным преподавателем вопросам. Тестирование проводится либо в форме индивидуальной работы обучающихся на бланках или на компьютере.

#### 4.5 Организация выполнения контрольной работы

Обучающимся заочной формы преподаватель выдает задание к контрольной работе в электронном виде (в том числе, через ЭИОС университета) на установочном занятии и объясняет требования к оформлению, объему, порядку выполнения и сдачи контрольной работы. Обучающиеся очной формы выполняют контрольную работу поэтапно под руководством преподавателя в течение семестра

#### 4.6. Организация выполнения и проверка расчетно-графической работы

Тема РГР и исходные данные для их выполнения выдаются обучающемуся на первой неделе семестра. У каждого обучающегося – индивидуальный вариант. Каждый обучающийся получает учебное пособие по выполнению РГР и методические указания к их выполнению.

В процессе обучения проводятся групповые и индивидуальные консультации.

Расчеты оформляют в виде расчетно-пояснительной записки и выполняют по ГОСТ 2.105—95 «Общие требования к текстовым документам». Графическую часть оформляют в виде двух чертежей формата А2 (для обучающихся заочной формы обучения формата А1) в соответствии с требованиями ЕСКД.

##### **Общие принципы оценки индивидуальных результатов выполнения РГР:**

1) Защита подготовленной РГР является одним из индивидуальных аттестационных испытаний обучающегося в рамках контроля качества освоения им программы учебной дисциплины;

2) Указанное испытание осуществляется руководителем РГР;

3) В ходе аттестационного испытания устанавливаются:

- степень авторского вклада в представленной на защиту РГР;
- качественный уровень достижения обучающимся учебных целей и выполнения им учебных задач при разработке РГР;

4) В процессе аттестации обучающегося по итогам его работы над РГР используют четыре приведённых ниже группы критериев оценки:

- критерии оценки качества **процесса подготовки РГР** (способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения РГР; дисциплинированность, соблюдение графика подготовки РГР);

- критерии оценки **содержания РГР** (степень полноты расчетов);

- критерии оценки **оформления РГР** (соответствие оформления ГОСТ 2.105—95 – стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; правильность оформления формул и ссылок к ним; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество списка литературы; общий уровень грамотности изложения);

- критерии оценки **процесса защиты РГР** (способность и умение публичной защиты РГР; способность грамотно отвечать на вопросы).

При выполнении всех критериев оценки расчетно-графическая работа считается зачтенной, при не выполнении хотя бы одного из критериев расчетно-графическая работа считается не зачтенной.

#### 5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Входной контроль** проводится с целью выявления реальной готовности к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль проводится в виде тестирования.

*Критерии оценки входного контроля:*

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится **рубежный контроль** в виде электронного тестирования.

*Критерии оценки рубежного контроля:*

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

Форма **промежуточной аттестации** – экзамен. Участие в процедуре получения экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины.

*Основные условия получения экзамена:*

- 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- 2) прошёл заключительное тестирование.

*Плановая процедура получения экзамена:*

- 1) За период обучения сданы отчеты по всем лабораторным, занятиям;
- 2) На последнем лабораторном занятии он сдаёт РГР;
- 3) В период зачётной недели обучающийся сдаёт тестирование;
- 4) В период зачётной недели сдаёт имеющиеся задолженности по дисциплине.

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ****1. Требование ФГОС**

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
факультет высшего образования**

---

**ОПОП по направлению 35.03.06 Агроинженерия**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**

**Направленность (профиль) «Технический сервис в АПК»**

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры Агрономии и агроинженерии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

**1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**  
**учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется**  
**с использованием представленных в п. 3 оценочных средств**

| Компетенции,<br>в формировании которых<br>задействована дисциплина |                                                                                                                                                                                                                                  | Код и<br>наименование<br>индикатора<br>достижений<br>компетенции                                                                                                                  | Компоненты компетенций,<br>формируемые в рамках данной дисциплины<br>(как ожидаемый результат ее освоения)                            |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| код                                                                | наименование                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   | знать и<br>понимать                                                                                                                   | уметь делать<br>(действовать)                                                                                                                                        | владеть навыками<br>(иметь навыки)                                                                                                                                                   |
| 1                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                     | 4                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                    |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                      |
| ОПК-1                                                              | ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | ОПК-1.1<br>Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                   | Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов | Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных инженерных задач                                                                   | Владеть методами и алгоритмами решения задач применительно к анализу и синтезу.                                                                                                      |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-1.2<br>Использует знание математических методов для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                     | Знать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов                                                | Уметь использовать математические методы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов                                                                  | Владеть математическими методами и алгоритмами решения задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                             |
| ОПК-4                                                              | Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности                                                                                                                    | ОПК-4.1<br>Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности                                                         | Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.                                                                    | Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании и механизмов, а также разработке деталей.                                                   | Владеть методиками проведения инженерных исследований при проектировании новых рабочих и технологических процессов машин                                                             |
|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-4.2<br>Способен оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при решении задач профессиональной деятельности | Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов       | Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов | Владеть навыками оперативного реагирования при изменениях возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов |

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств**

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля**

| Категория<br>контроля и оценки                                                                              |          | Режим контрольно-оценочных мероприятий |              |                   |                               |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                             |          | самооценка                             | взаимооценка | Оценка со стороны |                               | Комис-сионная<br>оценка |
|                                                                                                             |          |                                        |              | преподавателя     | представителя<br>производства |                         |
|                                                                                                             |          | 1                                      | 2            | 3                 | 4                             | 5                       |
| <b>Входной контроль</b>                                                                                     | <b>1</b> | -                                      | -            |                   | -                             | -                       |
| - тестирование                                                                                              | 1.1      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| <b>Индивидуализация<br/>выполнения*,<br/>контроль фиксированных<br/>видов ВАРС:</b>                         | <b>2</b> | -                                      | -            | -                 | -                             | -                       |
| РГР *                                                                                                       | 2.1      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| Контрольная работа                                                                                          | 2.2      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| <b>Текущий контроль:</b>                                                                                    | <b>3</b> | -                                      | -            |                   | -                             | -                       |
| - самостоятельное изучение<br>тем                                                                           | 3.2      | X                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| - в рамках лабораторных<br>занятий и подготовки к ним;                                                      | 3.1      | X                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| - тестирование                                                                                              | 3.2      |                                        |              | X                 | -                             | -                       |
| - в рамках обще-<br>университетской системы<br>контроля успеваемости                                        | 3.5      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| <b>Промежуточная аттестация*<br/>бакалавров по итогам<br/>изучения курса, включая<br/>выходной контроль</b> | <b>4</b> | -                                      | -            |                   | -                             | -                       |
| - тестирование                                                                                              | 4.1      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |
| - экзамен                                                                                                   | 4.2      | -                                      | -            | X                 | -                             | -                       |

\* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

## 2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

| Индекс и название компетенции                                                                                                                                | Код индикатора достижений компетенции | Индикаторы компетенции | Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)                                                                             | Уровни сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    | Формы и средства контроля формирования компетенций                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | компетенция не сформирована                                                                                                                  | минимальный                                                                                                                                                                | средний                                                                                                                                                                                        | высокий                                                                                                                                                                                            |                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | Оценки сформированности компетенций                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                            | 3                                                                                                                                                                          | 4                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                  |                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | Оценка «неудовлетворительно»                                                                                                                 | Оценка «удовлетворительно»                                                                                                                                                 | Оценка «хорошо»                                                                                                                                                                                | Оценка «отлично»                                                                                                                                                                                   |                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                               |
|                                                                                                                                                              |                                       |                        |                                                                                                                                       | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |                                                                               |
| Критерии оценивания                                                                                                                                          |                                       |                        |                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |                                                                               |
| ОПК- 1<br>Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных и общепрофессиональных | ОПК-1.1                               | Полнота знаний         | Знать методы формулирования и решения инженерных задач; методы и алгоритмы решения задач применительно к анализу и синтезу механизмов | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                                                                        | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                                                                       | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                                                              | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                                                                          | Предэкзаменационный тест; Теоретические вопросы экзаменационного задания; РГР |
|                                                                                                                                                              |                                       | Наличие умений         | Уметь использовать как аналитические, так и графические методы решения конкретных                                                     | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки                                               | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме                                               | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами                                      | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном                                                         |                                                                               |

|                                                                                               |         |                                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| дисциплин<br>с<br>применени<br>ем<br>информац<br>ионно-<br>коммуника<br>ционных<br>технологий |         |                                            | инженерных<br>задач                                                                                                                                      |                                                                                                               |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   | объеме                                                                                                                                                                    |  |
|                                                                                               |         | Наличие<br>навыков<br>(владение<br>опытом) | Владеть<br>методами и<br>алгоритмами<br>решения задач<br>применительно<br>к анализу и<br>синтезу                                                         | При решении<br>стандартных задач не<br>продемонстрированы<br>базовые навыки,<br>имели место грубые<br>ошибки  | Имеется<br>минимальный набор<br>навыков для<br>решения<br>стандартных задач с<br>некоторыми<br>недочетами                                          | Продemonстрированы<br>базовые навыки при<br>решении стандартных<br>задач с некоторыми<br>недочетами                                                                               | Продemonстрированы<br>навыки при решении<br>нестандартных задач<br>без ошибок и<br>недочетов                                                                              |  |
|                                                                                               | ОПК-1.2 | Полнота знаний                             | Знать<br>математически<br>е методы<br>решения задач<br>применительно<br>к анализу и<br>синтезу<br>механизмов                                             | Уровень знаний ниже<br>минимальных<br>требований, имели<br>место грубые ошибки                                | Минимально<br>допустимый уровень<br>знаний, допущено<br>много негрубых<br>ошибок                                                                   | Уровень знаний в<br>объеме,<br>соответствующем<br>программе<br>подготовки, допущено<br>несколько негрубых<br>ошибок                                                               | Уровень знаний в<br>объеме,<br>соответствующем<br>программе<br>подготовки, без<br>ошибок                                                                                  |  |
|                                                                                               |         | Наличие умений                             | Уметь<br>использовать<br>математически<br>е методы<br>решения задач<br>применительно<br>к анализу и<br>синтезу<br>механизмов                             | При решении<br>стандартных задач не<br>продемонстрированы<br>основные умения,<br>имели место грубые<br>ошибки | Продemonстрирован<br>ы основные умения,<br>решены типовые<br>задачи с негрубыми<br>ошибками,<br>выполнены все<br>задания, но не в<br>полном объеме | Продemonстрированы<br>все основные умения,<br>решены все основные<br>задачи с негрубыми<br>ошибками,<br>выполнены все<br>задания в полном<br>объеме, но некоторые<br>с недочетами | Продemonстрированы<br>все основные умения,<br>решены все основные<br>задачи с отдельными<br>несущественными<br>недочетами,<br>выполнены все<br>задания в полном<br>объеме |  |
|                                                                                               |         | Наличие<br>навыков<br>(владение<br>опытом) | Владеть<br>математически<br>ми методами<br>и алгоритмами<br>решения задач<br>в соответствии<br>с<br>направлением<br>профессионал<br>ьной<br>деятельности | При решении<br>стандартных задач не<br>продемонстрированы<br>базовые навыки,<br>имели место грубые<br>ошибки  | Имеется<br>минимальный набор<br>навыков для<br>решения<br>стандартных задач с<br>некоторыми<br>недочетами                                          | Продemonстрированы<br>базовые навыки при<br>решении стандартных<br>задач с некоторыми<br>недочетами                                                                               | Продemonстрированы<br>навыки при решении<br>нестандартных задач<br>без ошибок и<br>недочетов                                                                              |  |

|                                                                                                                         |         |                |                                                                                                                          |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ОПК- 4<br>Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности | ОПК-4.1 | Полнота знаний | Знать суть рабочих и технологических процессов, конструкции машин.                                                       | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                         |  |
|                                                                                                                         |         | Наличие умений | Уметь формулировать методику исследовательской работы при проектировании машин и механизмов, а также разработке деталей. | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|                                                                                                                         |         | Наличие умений | Уметь методиками проведения инженерных исследований при проектировании и новых рабочих и технологических процессов машин | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |

|  |         |                                   |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |  |
|--|---------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | ОПК-4.2 | Полнота знаний                    | Знать возможности современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов                                                     | Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок                                                         | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок                                                                         |  |
|  |         | Наличие умений                    | Уметь оперативно реагировать на изменения возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов                | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |  |
|  |         | Наличие навыков (владение опытом) | Владеть навыками оперативного реагирования при изменении возможностей современных информационных и цифровых технологий применяемых при расчетах и проектировании машин и механизмов | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки  | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами                                      | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами                                                                   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов                                                                  |  |

### ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

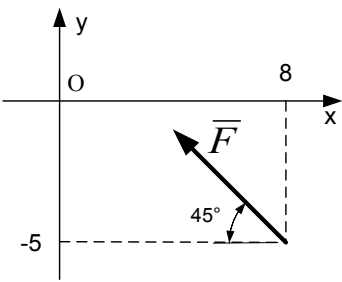
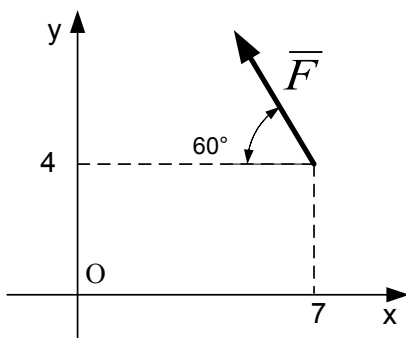
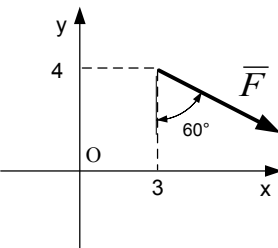
##### 3.1.1 Средства, применяемые для входного контроля

Входной контроль проводится в рамках первого лекционного занятия с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счёт знаний и умений, сформированных в процессе освоения предшествующих дисциплин. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме тестирования (на бланках).

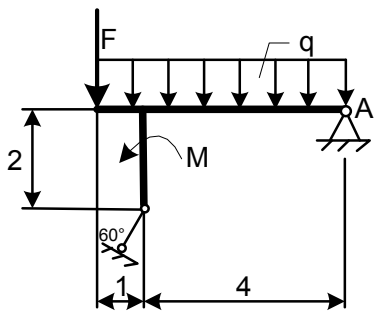
#### ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения входного контроля 1. Проекция силы на ось

|                                                                      |        |        |       |        |  |
|----------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------|--------|--|
| Модуль силы $F$ равен 90 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ . |        |        |       |        |  |
|                                                                      | 1+     | 2      | 3     | 4      |  |
| $F_x$                                                                | -63,64 | 63,64  | 63,64 | -63,64 |  |
| $F_y$                                                                | 63,64  | -63,64 | 63,64 | -63,64 |  |
| Модуль силы $F$ равен 30 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ . |        |        |       |        |  |
|                                                                      | 1      | 2+     | 3     | 4      |  |
| $F_x$                                                                | 25,98  | -15    | 15    | -25,98 |  |
| $F_y$                                                                | -15    | 25,98  | 25,98 | 15     |  |
| Модуль силы $F$ равен 20 Н. Определить проекции силы на оси $x, y$ . |        |        |       |        |  |
|                                                                      | 1      | 2      | 3+    | 4      |  |
| $F_x$                                                                | 10     | -17,32 | 17,32 | -10    |  |
| $F_y$                                                                | 17,32  | -10    | -10   | 17,32  |  |

#### 2. Момент силы относительно точки

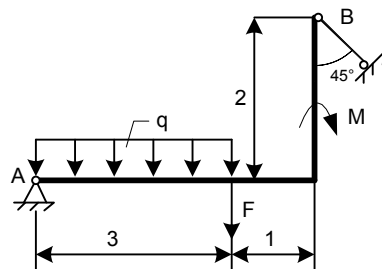
|                                                                             |        |        |         |        |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|---------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Модуль силы $F$ равен 90 Н. Определить момент силы относительно точки $O$ . |        |        |         |        |   |
|                                                                             | 1+     | 2      | 3       | 4      |                                                                                     |
| $M_o$                                                                       | 193,92 | 827,32 | -193,92 | 63,64  |                                                                                     |
| Модуль силы $F$ равен 30 Н. Определить момент силы относительно точки $O$ . |        |        |         |        |   |
|                                                                             | 1      | 2+     | 3       | 4      |                                                                                     |
| $M_o$                                                                       | 161,86 | 241,86 | -1,08   | 208,92 |                                                                                     |
| Модуль силы $F$ равен 20 Н. Определить момент силы относительно точки $O$ . |        |        |         |        |  |
|                                                                             | 1      | 2      | 3+      | 4      |                                                                                     |
| $M_o$                                                                       | -39,28 | -91,96 | -99,28  | 11,96  |                                                                                     |

### 3. Плоская система сил

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |      |      |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:<br>$G=10\text{кН}$ , сила $F=10\text{кН}$ , момент пары сил $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,<br>интенсивность распределенной силы $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор. |      |      |      |      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1+   | 2    | 3    | 4    |                                                                                      |
| $X_A$ (кН)                                                                                                                                                                                                                                                         | 26,9 | 34,5 | 22,6 | 15,4 |                                                                                      |
| $Y_A$ (кН)                                                                                                                                                                                                                                                         | 11,6 | 19,8 | 6,7  | 13,3 |                                                                                      |
| $R_B$ (кН)                                                                                                                                                                                                                                                         | 53,8 | 48,3 | 66,9 | 39,4 |                                                                                      |

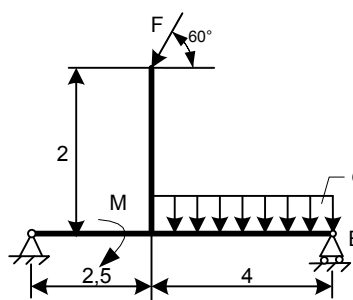
Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  
 $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  
 интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

|            | 1    | 2+   | 3    | 4    |
|------------|------|------|------|------|
| $X_A$ (кН) | 19,3 | 12,1 | 21,6 | 3,5  |
| $Y_A$ (кН) | 21,4 | 12,9 | 3,6  | 18,0 |
| $R_B$ (кН) | 26,8 | 17,1 | 10,6 | 5,4  |



Приведенные на схеме нагрузки имеют следующие величины:  
 $G=10\text{кН}$ , сила  $F=10\text{кН}$ , момент пары сил  $M=20\text{кН}\cdot\text{м}$ ,  
 интенсивность распределенной силы  $q=5\text{кН/м}$ , весом тела следует пренебречь. Определить реакции опор.

|            | 1    | 2    | 3+   | 4    |
|------------|------|------|------|------|
| $X_A$ (кН) | 14,3 | 0,9  | 5    | 9,4  |
| $Y_A$ (кН) | 21,5 | 30,8 | 9,94 | 18,1 |
| $R_B$ (кН) | 9,7  | 27,5 | 18,7 | 36,9 |

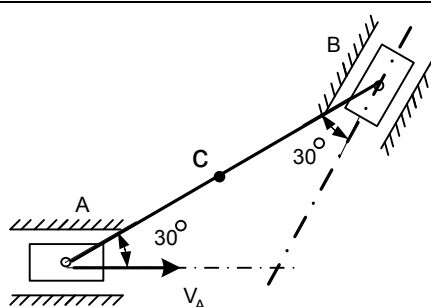


#### 4. Вращательное движение твердого тела

#### 5. Плоскопараллельное движение твердого тела

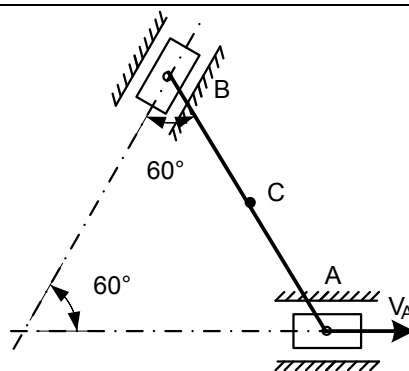
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

|               | 1+   | 2   | 3   | 4   |
|---------------|------|-----|-----|-----|
| $V_B$         | 1,00 | 2,6 | 0,3 | 1,9 |
| $\omega_{AB}$ | 0,5  | 0,1 | 1,2 | 1,9 |



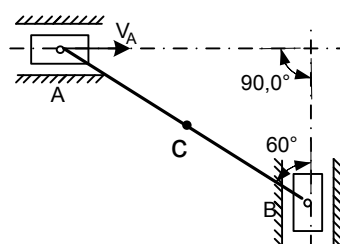
Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

|               | 1     | 2+    | 3     | 4     |
|---------------|-------|-------|-------|-------|
| $V_B$         | 0,42  | 1,00  | 2,36  | 1,69  |
| $\omega_{AB}$ | 0,236 | 0,866 | 0,432 | 1,271 |



Для механизма, состоящего из шатуна АВ длиной 2м и двух ползунов, по заданной величине скорости ( $V_A=1\text{ м/с}$ ) ползуна А определить скорость ползуна В и угловую скорость шатуна.

|               | 1    | 2    | 3+   | 4    |
|---------------|------|------|------|------|
| $V_B$         | 1,26 | 2,84 | 1,73 | 0,73 |
| $\omega_{AB}$ | 0,51 | 1,72 | 1,00 | 2,31 |



## 6. Сложное движение точки

1. Диск радиуса  $R = 1$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 3 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу движется точка с постоянной скоростью  $V = 4 \text{ м/с}$ . Чему равны относительная и переносная скорости точки?

|                         | 1+ | 2 | 3    | 4 |
|-------------------------|----|---|------|---|
| $V_{отн} \text{ (м/с)}$ | 4  | 3 | 1,33 | 8 |
| $V_{пер} \text{ (м/с)}$ | 3  | 4 | 4    | 5 |

2. Диск радиуса  $R = 0,5$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 2 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу в сторону вращения движется точка с постоянной скоростью  $V = 1 \text{ м/с}$ . Определить величину абсолютной скорости точки.

|                         | 1 | 2 | 3+ | 4 |
|-------------------------|---|---|----|---|
| $V_{абс} \text{ (м/с)}$ | 1 | 0 | 2  | 3 |

3. Диск радиуса  $R = 0,2$  м вращается вокруг оси перпендикулярной его плоскости с угловой скоростью  $\omega = 5 \text{ с}^{-1}$ . По его ободу в противоположную сторону вращения движется точка с постоянной скоростью  $V = 1 \text{ м/с}$ . Определить величину абсолютной скорости точки.

|                         | 1 | 2+ | 3 | 4 |
|-------------------------|---|----|---|---|
| $V_{абс} \text{ (м/с)}$ | 1 | 0  | 2 | 3 |

## 7. Динамика точки

1. Материальная точка массой  $2 \text{ кг}$  скользит по негладкой горизонтальной плоскости под действием силы  $10 \text{ Н}$ , составляющей  $30^\circ$  с горизонтальной плоскостью. Если коэффициент трения равен  $0,1$ , то ускорение материальной точки равно...

|                   | 1   | 2+  | 3    | 4    |
|-------------------|-----|-----|------|------|
| $a \text{ (м/с)}$ | 7.2 | 3.6 | 3.35 | 4.33 |

2. Материальная точка массой  $16 \text{ кг}$  движется по окружности радиуса  $R = 9 \text{ м}$  со скоростью  $v = 0.8 \text{ м/с}$ , тогда проекция равнодействующей сил, приложенных к точке, на главную нормаль равна ...

|                   | 1    | 2    | 3+   | 4    |
|-------------------|------|------|------|------|
| $F_n \text{ (Н)}$ | 2.56 | 3.12 | 1.14 | 1.86 |

3. Материальная точка массой  $1 \text{ кг}$  движется по окружности радиуса  $r = 2 \text{ м}$  со скоростью  $v = 2t$ . В момент времени  $t = 1 \text{ с}$  модуль равнодействующей сил, приложенных к точке, равен ... (2.83)

|                 | 1+   | 2    | 3    | 4    |
|-----------------|------|------|------|------|
| $F \text{ (Н)}$ | 2.83 | 4.56 | 1.78 | 3.23 |

## 8. Теорема об изменении кинетической энергии.

### Работа силы

1. Материальная точка  $M$  массой  $m$  движется прямолинейно по горизонтальной плоскости по закону  $x = t^4$  под действием силы  $F = 12t^2$ . Если точка перемещается из отметки с координатой  $x_0 = 0$  в отметку с координатой  $x_1 = 4 \text{ м}$ , то работа этой силы равна... (64)

|     | 1  | 2  | 3   | 4+ |
|-----|----|----|-----|----|
| $A$ | 32 | 96 | 128 | 64 |

2. Тело под действием постоянной горизонтальной силы  $F = 1 \text{ Н}$  поднимается по наклонной поверхности (угол наклона поверхности равен  $30^\circ$ ). Если тело пройдет путь  $1 \text{ м}$  по наклонной поверхности, то сила совершит работу равную ...

|     | 1+    | 2   | 3   | 4   |
|-----|-------|-----|-----|-----|
| $A$ | 0.866 | 0.5 | 1.0 | 2.0 |

3. На тело действует постоянная сила  $F = 4x^3$ , направленная под углом  $30^\circ$  к оси движения. Если тело перемещается из положения с координатой  $x = 0$  в положение  $x = 1 \text{ м}$ , то работа этой сила равна ...

|     | 1    | 2+    | 3     | 4     |
|-----|------|-------|-------|-------|
| $A$ | 2.00 | 0.866 | 1.732 | 3.464 |

## 9. Теорема об изменении количества движения

1. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется по прямой по закону  $s = 4t^3$ . Модуль равнодействующей всех сил, действующих на точку за первые 2 с, равен ...

|      |    |    |    |    |
|------|----|----|----|----|
|      | 1  | 2  | 3+ | 4  |
| F(Н) | 48 | 12 | 24 | 16 |

2. На материальную точку массой  $m = 2$  кг действует сила постоянного направления, значение которой изменяется по закону  $F = 6t^2$ . Если начальная скорость точки  $v_0 = 2$  м/с, то скорость этой точки в момент времени  $t = 2$  с равна ...

|        |    |    |   |   |
|--------|----|----|---|---|
|        | 1+ | 2  | 3 | 4 |
| v(м/с) | 10 | 12 | 6 | 8 |

3. Материальная точка М массой 1 кг движется по прямой под действием постоянной силы  $\vec{F}$ . Скорость точки за промежуток времени  $\tau = t_1 - t_0$ , где  $t_1 = 3$  с,  $t_0 = 0$ , изменилась от  $v_0 = 2$  м/с до  $v_1 = 5$  м/с. Тогда модуль силы  $\vec{F}$  равен ...

|      |   |    |   |   |
|------|---|----|---|---|
|      | 1 | 2+ | 3 | 4 |
| F(Н) | 2 | 1  | 4 | 7 |

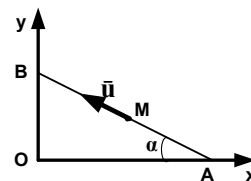
## 10. Момент количества движения.

### Теорема об изменении кинетического момента

1. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется по оси Оу согласно уравнению,  $y = 5t^2$ . В момент времени  $t = 2$  с момент количества движения этой точки относительно центра О равен ...

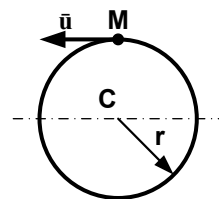
|            |    |   |    |   |
|------------|----|---|----|---|
|            | 1  | 2 | 3+ | 4 |
| $k_0$ (Нм) | 10 | 5 | 0  | 4 |

2. Материальная точка массой  $m = 0.5$  кг движется со скоростью  $u = 2$  м/с по прямой АВ. Если расстояние  $OA = 1$  м и угол  $\alpha = 30^\circ$ , то момент количества движения точки относительно начала координат равен ...



|            |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|
|            | 1+  | 2   | 3   | 4   |
| $k_0$ (Нм) | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 1.5 |

3. Материальная точка массой  $m = 1$  кг движется равномерно по окружности со скоростью  $u = 4$  м/с. Если радиус окружности  $r = 0.5$  м, то момент количества движения этой точки относительно центра С равен ...



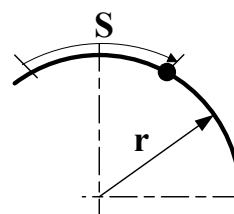
|            |   |    |     |     |
|------------|---|----|-----|-----|
|            | 1 | +2 | 3   | 4   |
| $k_0$ (Нм) | 1 | 2  | 1.5 | 0.5 |

## 11. Принцип Даламбера. Сила инерции

1. Тело массой 20 кг движется поступательно с ускорением  $20$  м/с<sup>2</sup>. Тогда модуль главного вектора сил инерции равен ...

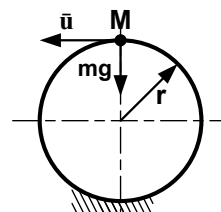
|            |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|
|            | 1   | 2   | 3   | 4+  |
| $\Phi$ (Н) | 800 | 100 | 200 | 400 |

2. Материальная точка массой  $m = 10$  кг движется по окружности радиуса  $r = 3$  м согласно закону движения  $s = 4t^3$ . Тогда в момент времени  $t = 1$  с модуль силы инерции равен ...



|                  |     |     |     |     |
|------------------|-----|-----|-----|-----|
|                  | 1+  | 2   | 3   | 4   |
| $\Phi(\text{Н})$ | 537 | 316 | 480 | 240 |

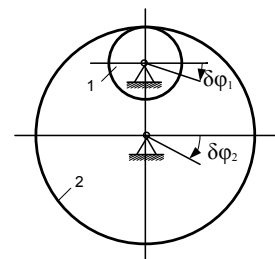
3. Материальная точка  $M$  движется в вертикальной плоскости по внутренней поверхности цилиндра радиуса  $r = 9.81$  м. Если в указанном положении не происходит отрыва точки от цилиндра, то ее минимальная скорость  $u$  равна ...



|                 |     |       |      |       |
|-----------------|-----|-------|------|-------|
|                 | 1   | 2     | 3+   | 4     |
| $u(\text{м/с})$ | 4.9 | 19.62 | 9.81 | 0.981 |

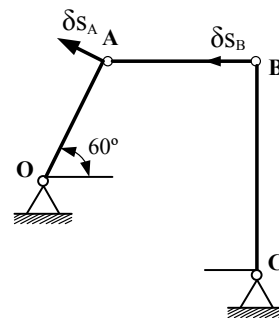
## 12. Принцип возможных перемещений

1. Если радиус колеса 2 в 3 раза больше радиуса колеса 1, то отношение между возможными перемещениями колес  $\delta\varphi_1$  и  $\delta\varphi_2$  равно ...



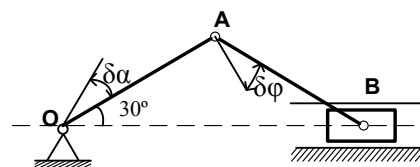
|                                     |   |   |    |     |
|-------------------------------------|---|---|----|-----|
|                                     | 1 | 2 | 3+ | 4   |
| $\delta\varphi_1 / \delta\varphi_2$ | 2 | 6 | 3  | 1.5 |

2. Отношение между возможными перемещениями  $\delta s_A$  и  $\delta s_B$  точек шатуна АВ шарнирного четырехзвенника равно ...



|                           |      |     |      |      |
|---------------------------|------|-----|------|------|
|                           | 1+   | 2   | 3    | 4    |
| $\delta s_A / \delta s_B$ | 1.15 | 2.3 | 0.57 | 1.72 |

3. Если длины кривошипа и шатуна равны ( $OA = AB$ ), то отношение между возможными угловыми перемещениями  $\delta\varphi$  шатуна АВ и  $\delta\alpha$  кривошипа ОА равно ...



|                                |   |     |     |    |
|--------------------------------|---|-----|-----|----|
|                                | 1 | 2   | 3   | 4+ |
| $\delta\varphi / \delta\alpha$ | 2 | 1.5 | 0.5 | 1  |

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ НА ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

### 3.1.2 Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Темы РГР посвящены синтезу механизмов применяемых в сельскохозяйственных машинах или в механизмах технологических машин:

- синтез высадочного пресса;
- синтез механизма качающегося конвейера;
- синтез пресса;
- синтез поршневого насоса;
- синтез планетарного двухступенчатого двухцилиндрового воздушного компрессора.
- синтез двухтактного двигателя внутреннего сгорания;
- синтез четырехтактного двигателя внутреннего сгорания;

#### ТЕМЫ РГР

##### Вариант 1

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

11. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 0,075       | 0,072                     | 0,170                       | 0,014        | 0,056      | 1,8       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150          | -          | 1/300     | 3000        |

12. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,45                      | 1,20                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

##### Вариант 2

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 0,078       | 0,078                     | 0,180                       | 0,015        | 0,060      | 2,2       | 0,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00034                   | 0,0023                      | 60           | -          | 1/250     | 2250        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,90                      | 0,95                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,18                      |

##### Вариант 3

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 0,140       | 0,120                     | 0,255                       | 0,028        | 0,080      | 10        | 5           |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 3,5         | 0,00049                   | 0,0325                      | 210          | -          | 1/180     | 1500        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 6,4                       | 3,4                       | 0,110                     | 0,075                     | 0,30                      |

##### Вариант 4

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| 0,114       | 0,101                     | 0,230                       | 0,025        | 0,070      | 4,2       | 1,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 1,5         | 0,00137                   | 0,009                       | 210          | -          | 1/300     | 2600        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 2,5                       | 0,82                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,17                      |

### Вариант 5

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

|             |                           |                             |                 |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,114       | 0,102                     | 0,230                       | 0,025           | 0,070      | 4,2       | 1,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 1,5         | 0,00137                   | 0,009                       | 240             | -          | 1/300     | 3700        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 2,6                       | 0,85                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,17                      |

### Вариант 6

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

|             |                           |                             |                 |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,090       | 0,065                     | 0,210                       | 0,018           | 0,070      | 2,0       | 1,2         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00041                   | 0,0053                      | 120             | -          | 1/270     | 2200        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 2,7                       | 0,90                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,18                      |

### Вариант 7

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

|             |                           |                             |                 |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,040       | 0,044                     | 0,090                       | 0,018           | 0,027      | 1,6       | 0,45        |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,3         | 0,00006                   | 0,00037                     | 240             | -          | 1/250     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 2,15                      | 0,9                       | 0,11                      | 0,098                     | 0,45                      |

### Вариант 8

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

|             |                           |                             |                 |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,064       | 0,078                     | 0,150                       | 0,012           | 0,050      | 2,2       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,9         | 0,00022                   | 0,0025                      | 240             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 3,30                      | 1,10                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

### Вариант 9

#### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

|             |                           |                             |                 |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,075       | 0,078                     | 0,170                       | 0,014           | 0,056      | 2,2       | 1,4         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,9         | 0,00031                   | 0,0040                      | 210             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 3,4                       | 1,15                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

#### Вариант 10

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания ( Схема приложения 1).

|             |                           |                             |              |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,095       | 0,100                     | 0,185                       | 0,019        | 0,060      | 4,0       | 2,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 1,3         | 0,0091                    | 0,0068                      | 330          | -          | 1/270     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 3,25                      | 0,7                       | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

#### Вариант 11

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания ( Схема приложения 1).

|             |                           |                             |              |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,0545      | 0,066                     | 0,115                       | 0,011        | 0,040      | 2,5       | 1,2         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,8         | 0,00019                   | 0,0016                      | 120          | -          | 1/280     | 1650        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 3,10                      | 1,02                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,19                      |

#### Вариант 12

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания ( Схема приложения 1).

|             |                           |                             |              |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,068       | 0,068                     | 0,160                       | 0,013        | 0,053      | 2,0       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,7         | 0,00024                   | 0,0026                      | 210          | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 6,60                      | 3,45                      | 0,110                     | 0,08                      | 0,32                      |

#### Вариант 13

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания ( Схема приложения 1).

|             |                           |                             |              |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,078       | 0,078                     | 0,180                       | 0,015        | 0,060      | 2,2       | 0,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00034                   | 0,0023                      | 60           | -          | 1/300     | 2850        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
| 6,70                      | 3,45                      | 0,115                     | 0,08                      | 0,325                     |

#### Вариант 14

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания ( Схема приложения 1).

|             |                           |                             |              |            |           |             |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|--------------|------------|-----------|-------------|
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.     | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
| 0,130       | 0,105                     | 0,260                       | 0,025        | 0,070      | 12,5      | 5,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\phi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 2,8         | 0,00528                   | 0,0338                      | 150          | -          | 1/120     | 1500        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

|                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|

|      |      |       |       |       |
|------|------|-------|-------|-------|
| 6,20 | 3,35 | 0,110 | 0,075 | 0,265 |
|------|------|-------|-------|-------|

#### Вариант 15

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0,095              | 0,100                              | 0,170                              | 0,019             | 0,053             | 4,0                | 2,0                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 1,3                | 0,00091                            | 0,00058                            | 60                | -                 | 1/300              | 2000               |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| P <sub>z</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>с</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>г</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>б</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>е</sub> н/мм <sup>2</sup> . |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 3,00                               | 1,00                               | 0,12                               | 0,09                               | 0,19                               |

#### Вариант 16

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0,110              | 0,082                              | 0,202                              | 0,020             | 0,050             | 3,0                | 0,95               |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,65               | 0,00091                            | 0,0039                             | 150               | -                 | 1/105              | 3200               |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| P <sub>z</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>с</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>г</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>б</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>е</sub> н/мм <sup>2</sup> . |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2,4                                | 0,8                                | 0,11                               | 0,08                               | 0,17                               |

#### Вариант 17

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0,114              | 0,102                              | 0,230                              | 0,025             | 0,070             | 4,2                | 1,7                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 1,5                | 0,00137                            | 0,009                              | 120               | -                 | 1/270              | 2600               |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| P <sub>z</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>с</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>г</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>б</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>е</sub> н/мм <sup>2</sup> . |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 2,36                               | 0,75                               | 0,10                               | 0,07                               | 0,16                               |

#### Вариант 18

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0,068              | 0,060                              | 0,100                              | 0,013             | 0,053             | 2,0                | 1,0                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,45               | 0,00023                            | 0,0026                             | 30                | -                 | 1/200              | 3000               |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| P <sub>z</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>с</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>г</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>б</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>е</sub> н/мм <sup>2</sup> . |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 7,00                               | 4,00                               | 0,11                               | 0,117                              | 0,55                               |

#### Вариант 19

##### 1. Исходные данные на выполнение РГР:

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 0,068              | 0,060                              | 0,100                              | 0,013             | 0,053             | 2,0                | 1,0                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,45               | 0,00023                            | 0,0026                             | 30                | -                 | 1/200              | 3000               |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| P <sub>z</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>с</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>г</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>б</sub> н/мм <sup>2</sup> . | P <sub>е</sub> н/мм <sup>2</sup> . |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 7,00                               | 4,00                               | 0,11                               | 0,55                               | 0,117                              |

**Вариант 20****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,066       | 0,062                     | 0,155                       | 0,013           | 0,052      | 2,0       | 0,9         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00012                   | 0,0021                      | 300             | -          | 1/250     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,25                      | 1,10                      | 0,11                      | 0,47                      | 0,098                     |

**Вариант 21****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,058       | 0,052                     | 0,140                       | 0,011           | 0,047      | 2,0       | 0,8         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,4         | 0,0017                    | 0,0016                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,45                      | 1,15                      | 0,49                      | 0,47                      | 0,098                     |

**Вариант 22****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,070       | 0,060                     | 0,165                       | 0,013           | 0,055      | 2,0       | 1,1         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,45        | 0,00025                   | 0,0030                      | 120             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 6,8                       | 3,5                       | 0,115                     | 0,08                      | 0,33                      |

**Вариант 23****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,068       | 0,052                     | 0,180                       | 0,011           | 0,047      | 2,0       | 0,8         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,4         | 0,0017                    | 0,0016                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,45                      | 1,15                      | 0,49                      | 0,47                      | 0,098                     |

**Вариант 24****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,060       | 0,062                     | 0,155                       | 0,013           | 0,052      | 4,0       | 0,9         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00012                   | 0,0021                      | 300             | -          | 1/250     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_T$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,25                      | 1,10                      | 0,49                      | 0,47                      | 0,098                     |

**Вариант 25****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,085       | 0,072                     | 0,270                       | 0,014           | 0,056      | 1,9       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,45                      | 1,20                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

**Вариант 26****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания четырех тактного (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,095       | 0,062                     | 0,250                       | 0,014           | 0,056      | 2         | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,45                      | 1,20                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

**Вариант 27****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,068       | 0,078                     | 0,280                       | 0,015           | 0,060      | 2,2       | 0,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00034                   | 0,0023                      | 60              | -          | 1/250     | 2250        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,90                      | 0,95                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,18                      |

**Вариант 28****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,078       | 0,068                     | 0,180                       | 0,015           | 0,060      | 2         | 0,8         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00034                   | 0,0023                      | 60              | -          | 1/250     | 2250        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 2,90                      | 0,95                      | 0,11                      | 0,08                      | 0,18                      |

**Вариант 29****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,064       | 0,078                     | 0,150                       | 0,012           | 0,050      | 2,2       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,9         | 0,00022                   | 0,0025                      | 240             | -          | 1/300     | 3000        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,30                      | 1,10                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,20                      |

**Вариант 30****1. Исходные данные на выполнение РГР:**

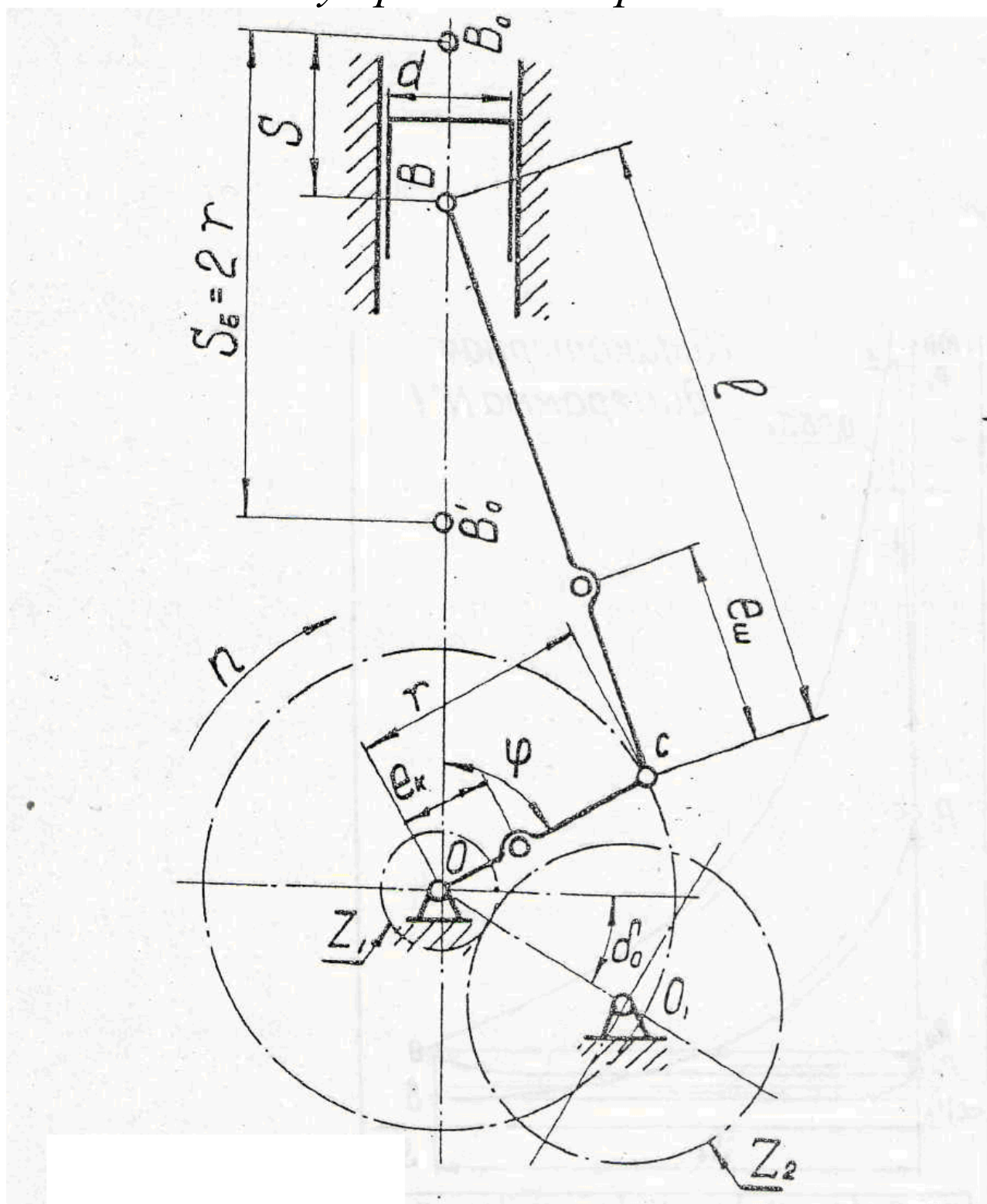
1. Исходные данные для кинематической схемы двигателя внутреннего сгорания (Схема приложения 1).

| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,055       | 0,060                     | 0,125                       | 0,011           | 0,040      | 2         | 1,2         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,8         | 0,00019                   | 0,0016                      | 120             | -          | 1/280     | 1650        |

2. Исходные данные для индикаторной диаграммы (Схема приложения 2).

| $P_z$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_c$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_r$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_b$ н/мм <sup>2</sup> . | $P_e$ н/мм <sup>2</sup> . |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 3,10                      | 1,02                      | 0,12                      | 0,09                      | 0,19                      |

# Кинематическая схема двигателя внутреннего сгорания





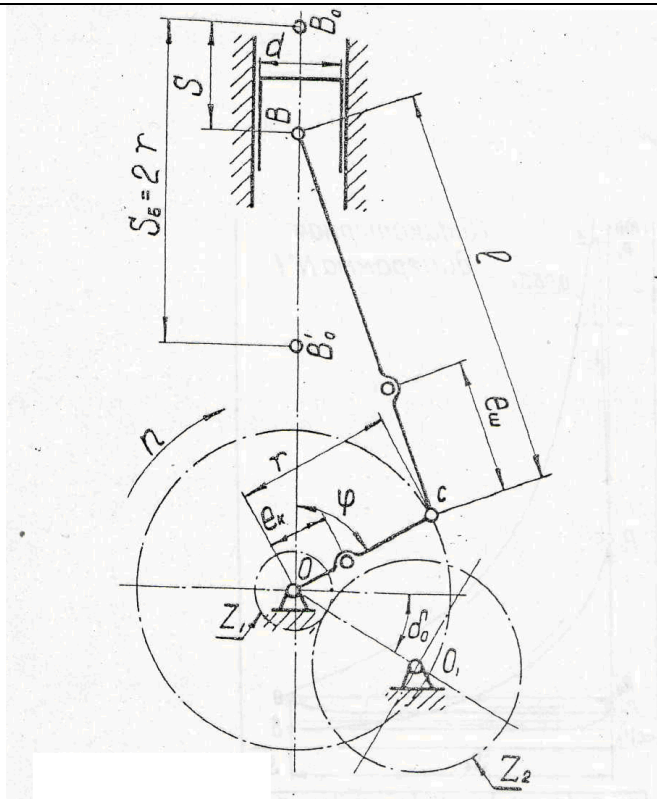
### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру в установленные сроки.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил конспект на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру в установленные сроки.

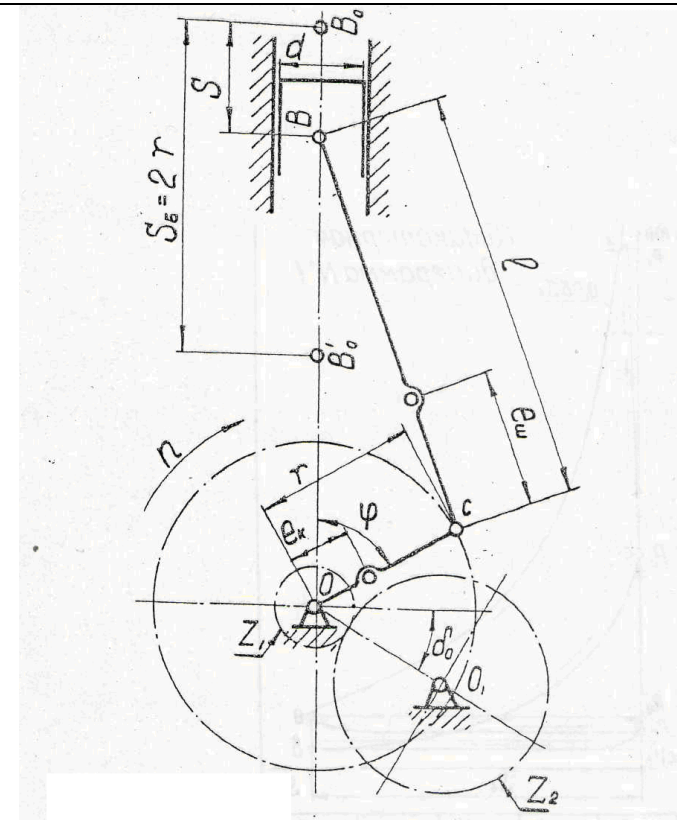
### **ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 1



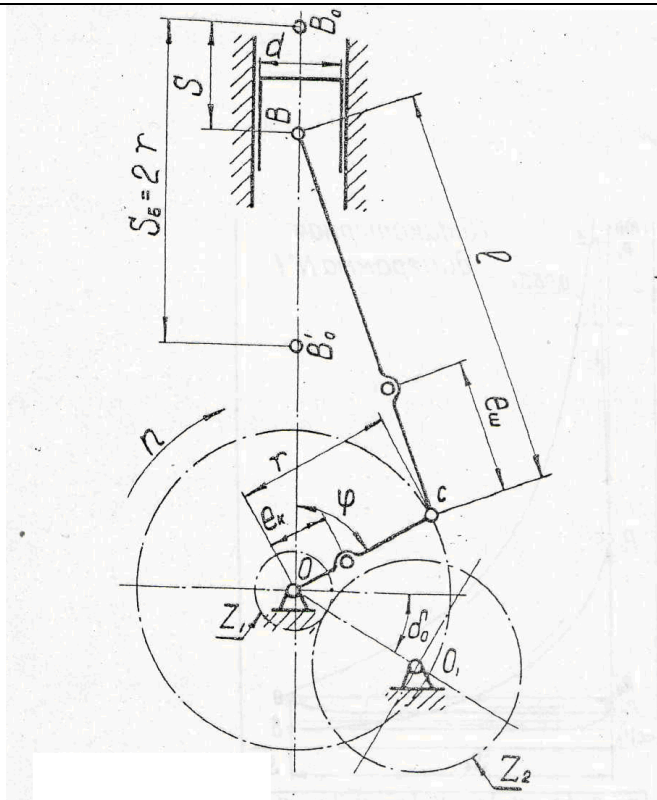
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,075       | 0,072                     | 0,170                       | 0,014           | 0,056       | 1,8       | 1,0          |
| $m_{ш}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -           | 1/300     | 3000         |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 2



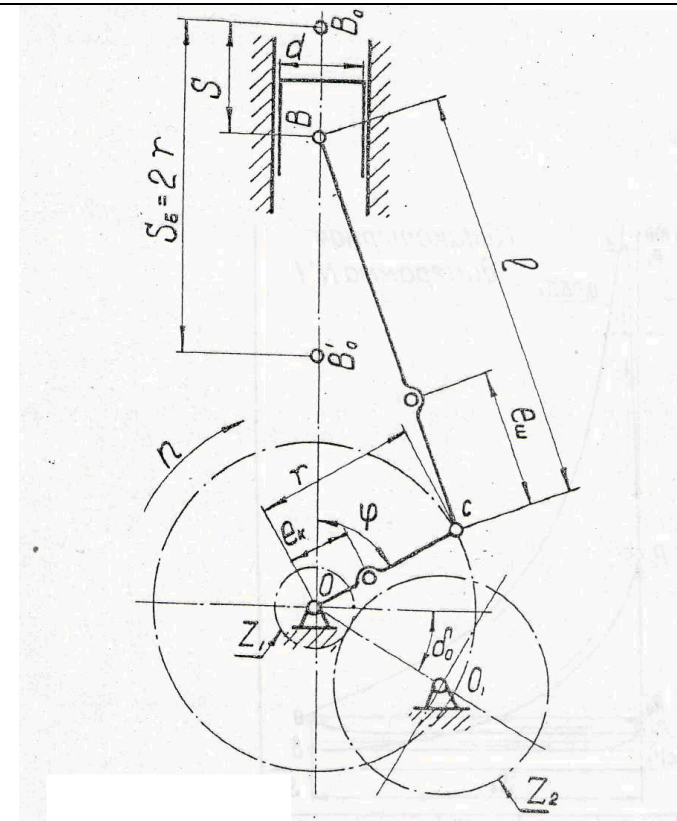
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,080       | 0,072                     | 0,180                       | 0,018           | 0,052       | 1,0       | 1,2          |
| $m_{ш}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,8         | 0,00025                   | 0,0029                      | 30              | -           | 1/300     | 2000         |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 3



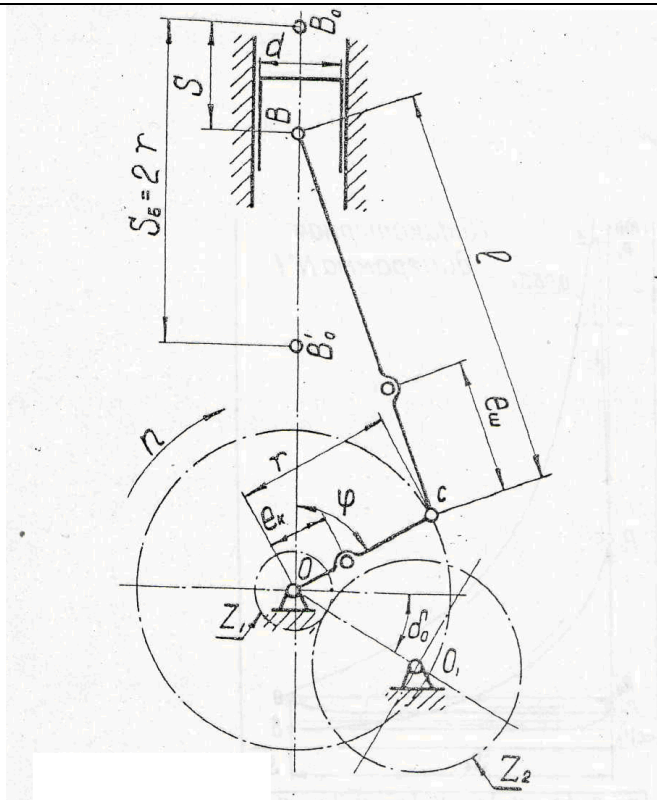
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,078              | 0,078                              | 0,180                              | 0,015             | 0,060             | 2,2                | 0,7                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,5                | 0,00034                            | 0,0023                             | 60                | -                 | 1/250              | 2250               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 4



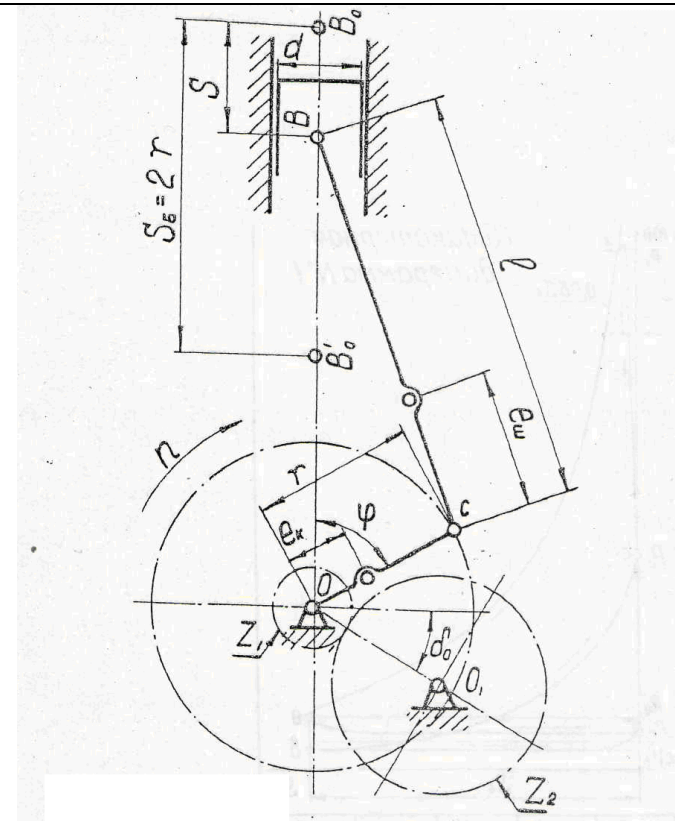
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | ε <sub>к</sub> м. | ε <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,140              | 0,120                              | 0,255                              | 0,028             | 0,080             | 10                 | 5                  |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 3,5                | 0,00049                            | 0,0325                             | 210               | -                 | 1/180              | 1500               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 5



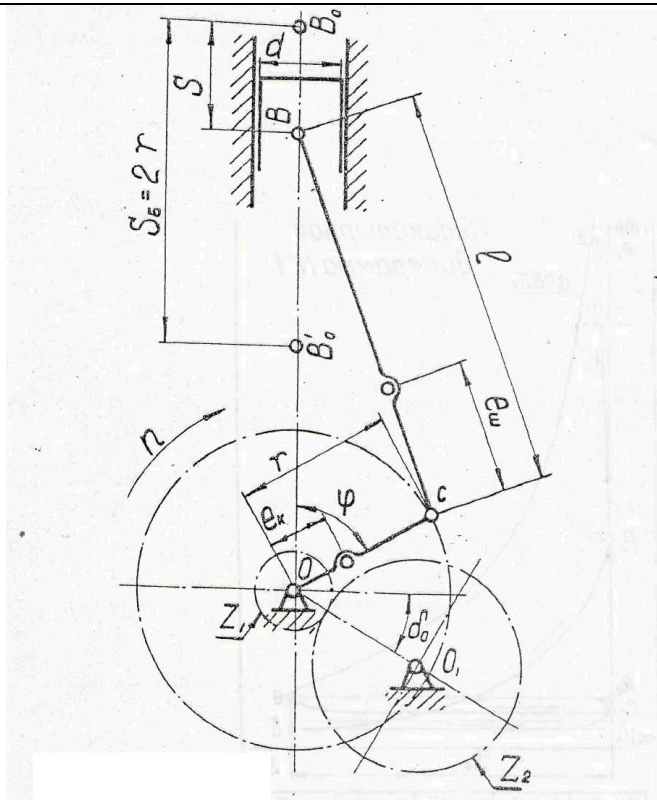
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>б</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,114              | 0,101                              | 0,230                              | 0,025             | 0,070             | 4,2                | 1,7                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 1,5                | 0,00137                            | 0,009                              | 210               | -                 | 1/300              | 2600               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 6



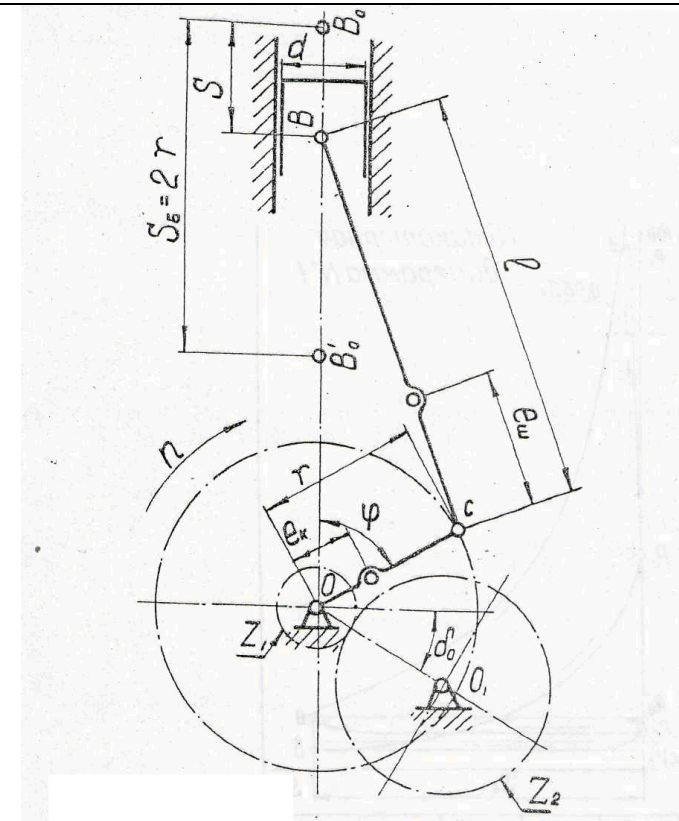
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,114              | 0,102                              | 0,230                              | 0,025             | 0,070             | 4,2                | 1,7                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 1,5                | 0,00137                            | 0,009                              | 240               | -                 | 1/300              | 3700               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 7



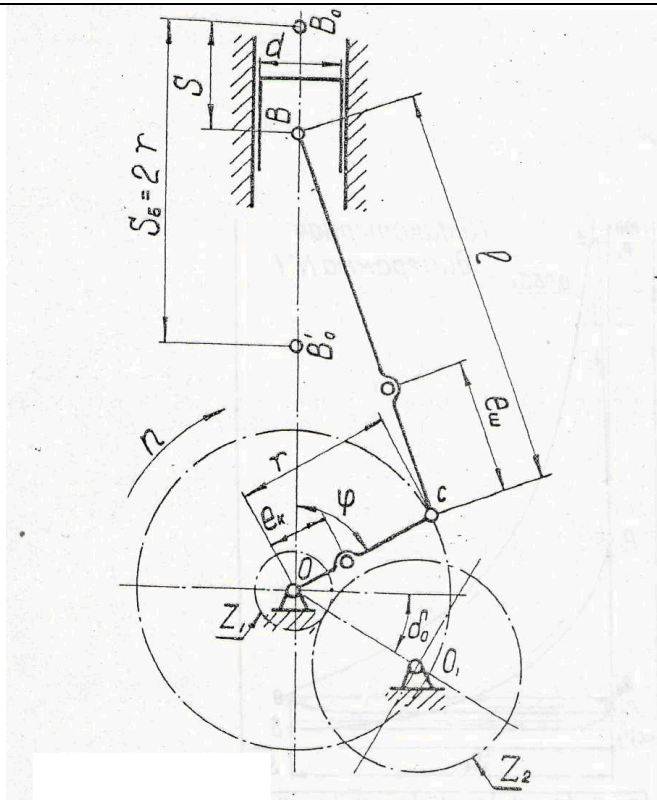
| $S_6$ м.  | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м. | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
| 0,090     | 0,065                     | 0,210                       | 0,018    | 0,070      | 2,0       | 1,2         |
| $m_n$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | φ град.  | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5       | 0,00041                   | 0,0053                      | 120      | -          | 1/270     | 2200        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 8



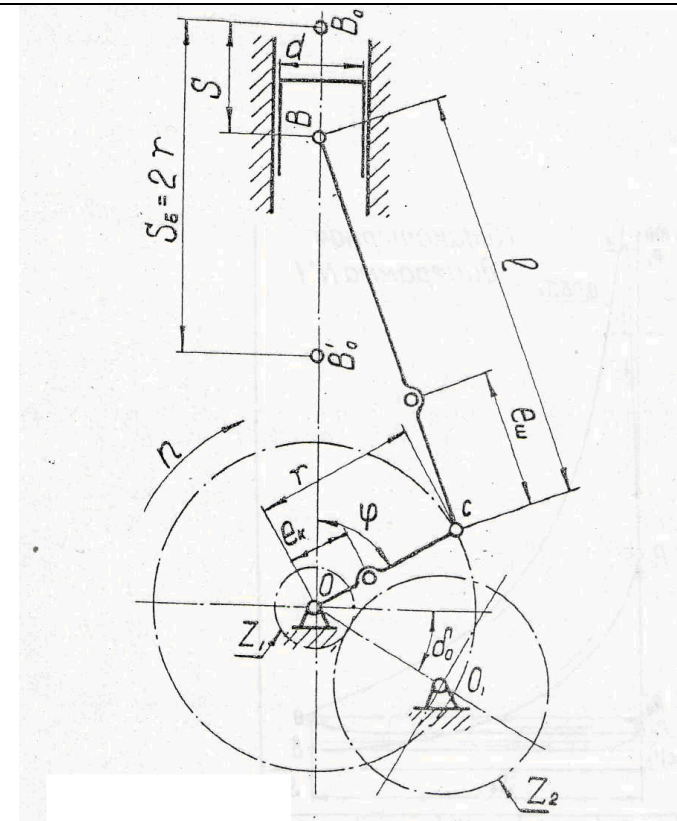
| $S_6$ м.  | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м. | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-----------|---------------------------|-----------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
| 0,040     | 0,044                     | 0,090                       | 0,018    | 0,027      | 1,6       | 0,45        |
| $m_n$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | φ град.  | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,3       | 0,00006                   | 0,00037                     | 240      | -          | 1/250     | 1200        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 9



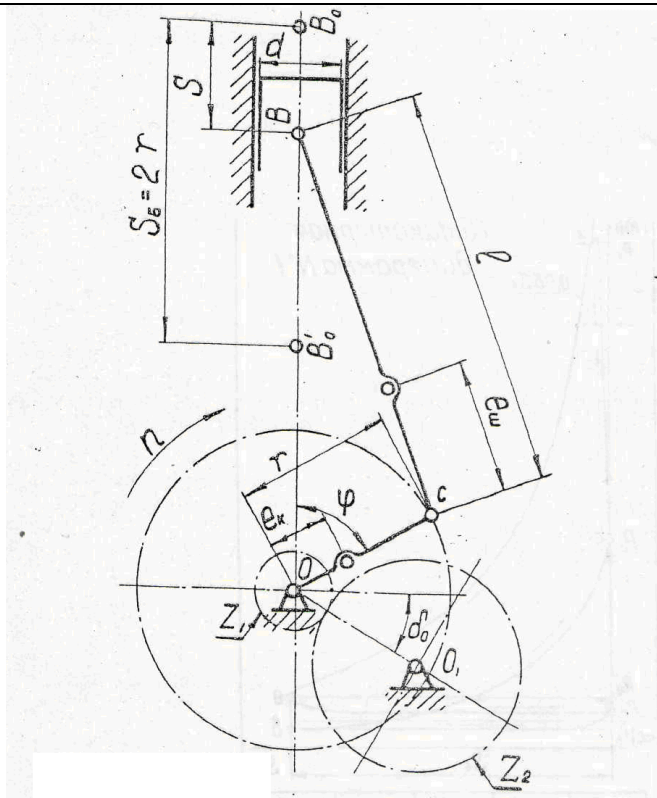
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,064       | 0,078                     | 0,150                       | 0,012           | 0,050      | 2,2       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,9         | 0,00022                   | 0,0025                      | 240             | -          | 1/300     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 10



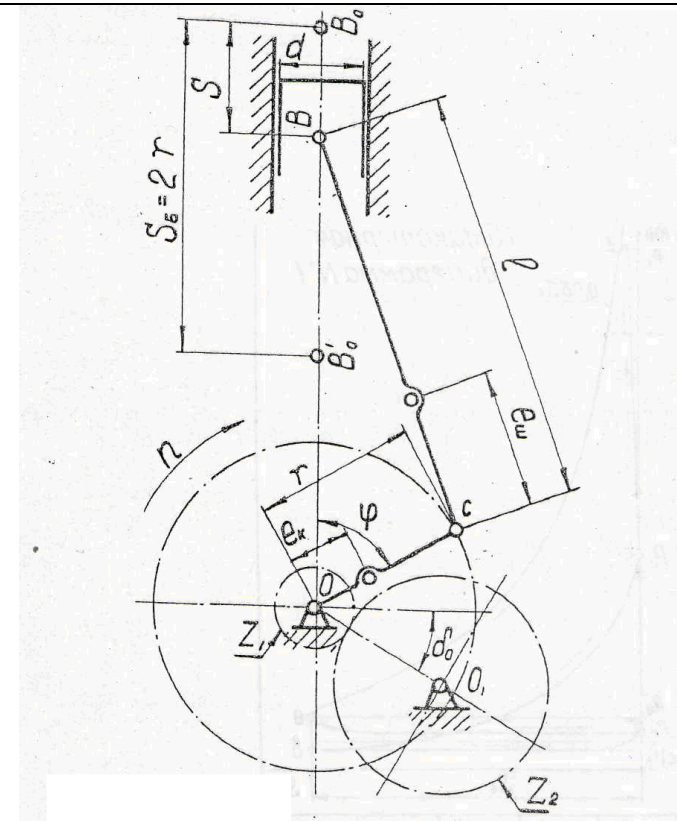
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,075       | 0,078                     | 0,170                       | 0,014           | 0,056      | 2,2       | 1,8         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,9         | 0,00031                   | 0,0040                      | 210             | -          | 1/300     | 2500        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 11



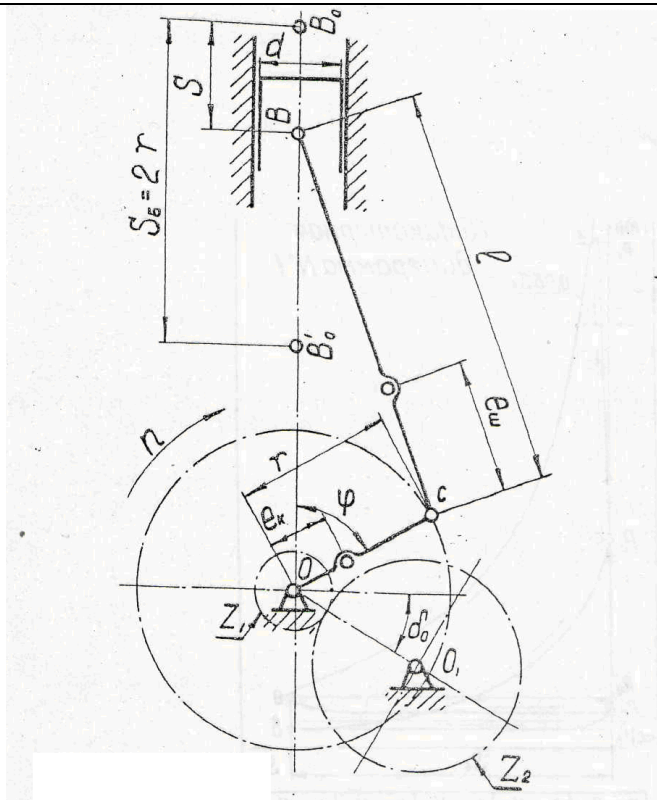
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,095              | 0,100                              | 0,185                              | 0,019             | 0,080             | 4,0                | 2,0                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 1,3                | 0,0091                             | 0,0068                             | 330               | -                 | 1/270              | 2700               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 12



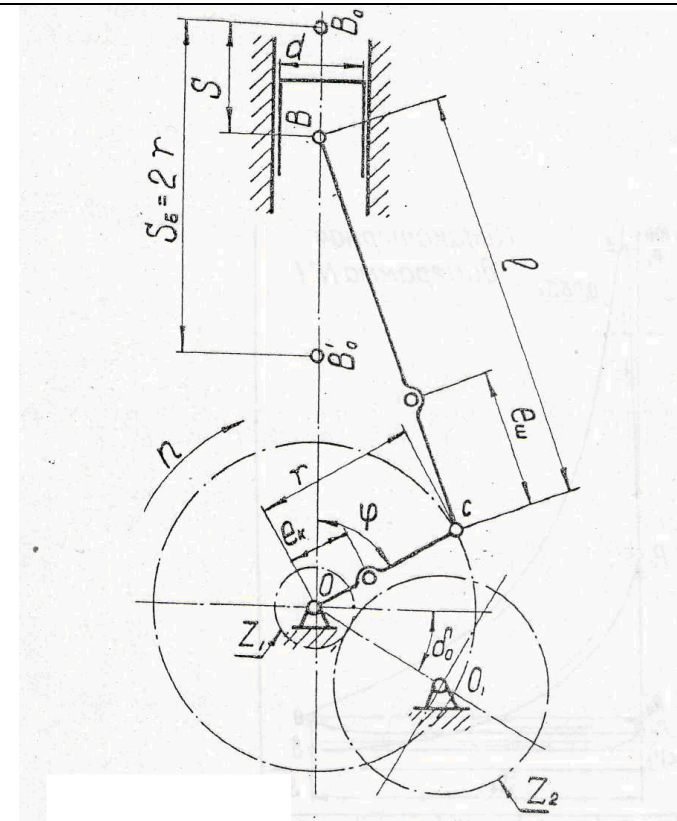
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,0545             | 0,066                              | 0,115                              | 0,011             | 0,040             | 2,5                | 1,2                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,8                | 0,00019                            | 0,0016                             | 120               | -                 | 1/280              | 1650               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 13



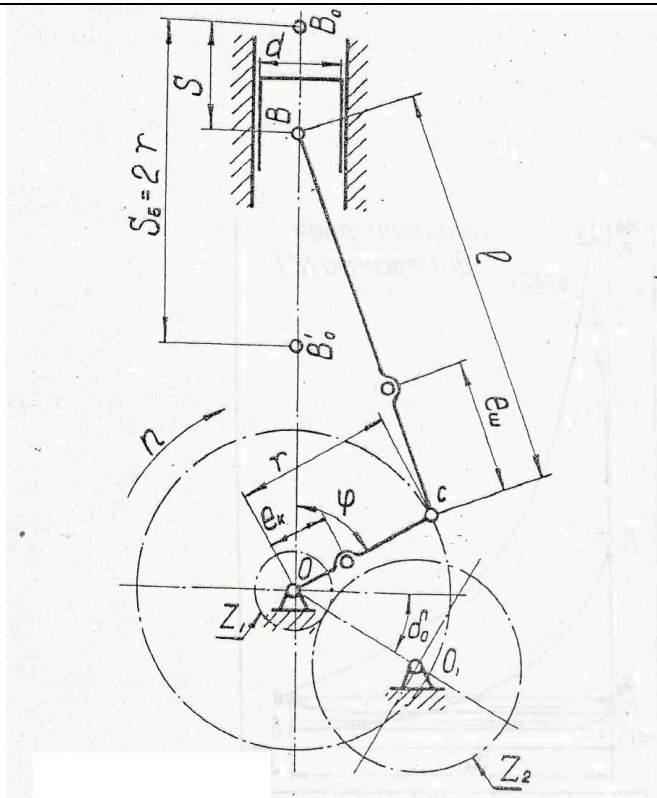
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,075       | 0,072                     | 0,170                       | 0,014           | 0,056      | 1,8       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 14



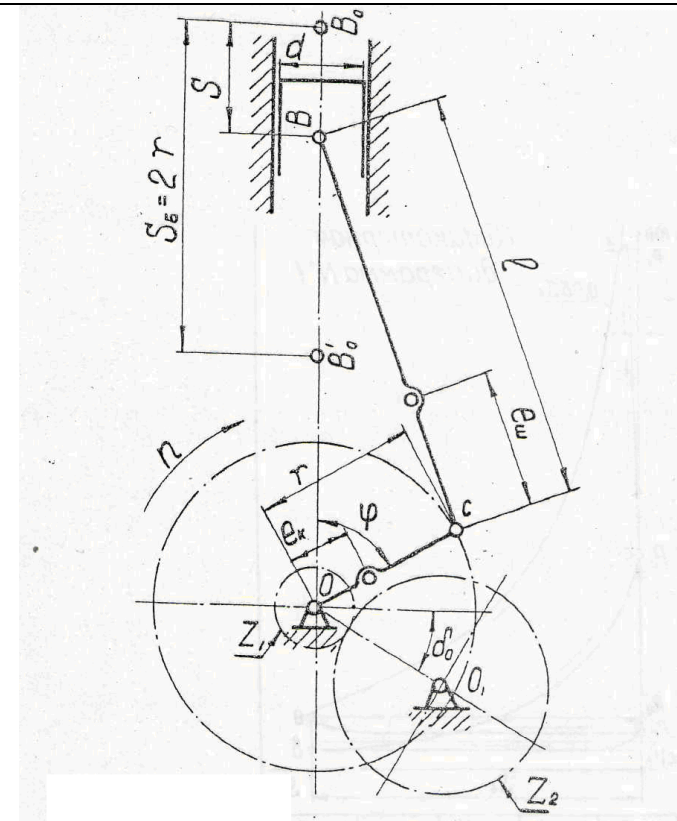
| $S_6$ м.    | d м.                      | l м.                        | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,080       | 0,072                     | 0,180                       | 0,018           | 0,052      | 1,0       | 1,2         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,8         | 0,00025                   | 0,0029                      | 30              | -          | 1/300     | 2000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 15



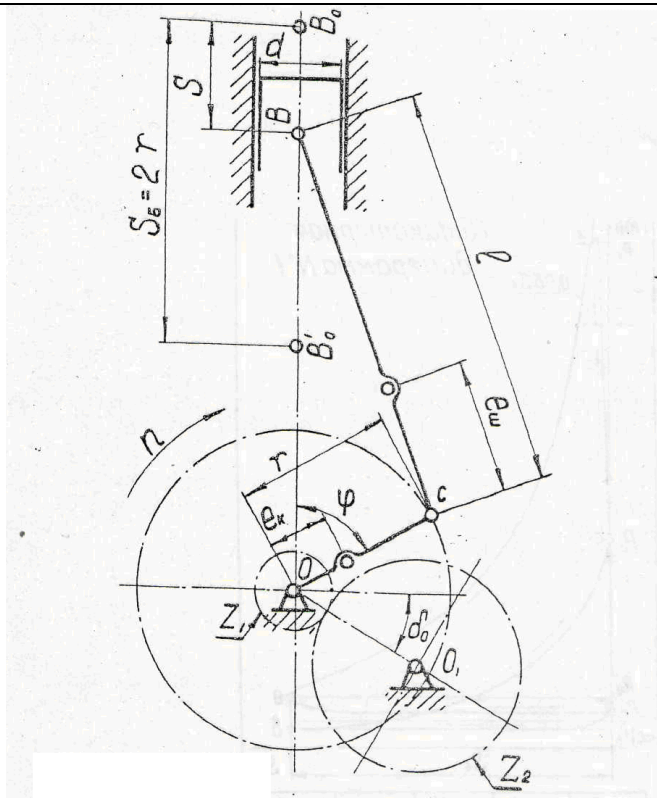
| $S_6$ м.     | d м.                      | l м.                         | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,068        | 0,060                     | 0,100                        | 0,013           | 0,053       | 2,0       | 1,0          |
| $m_{II}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,45         | 0,00023                   | 0,0026                       | 30              | -           | 1/200     | 3000         |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 16



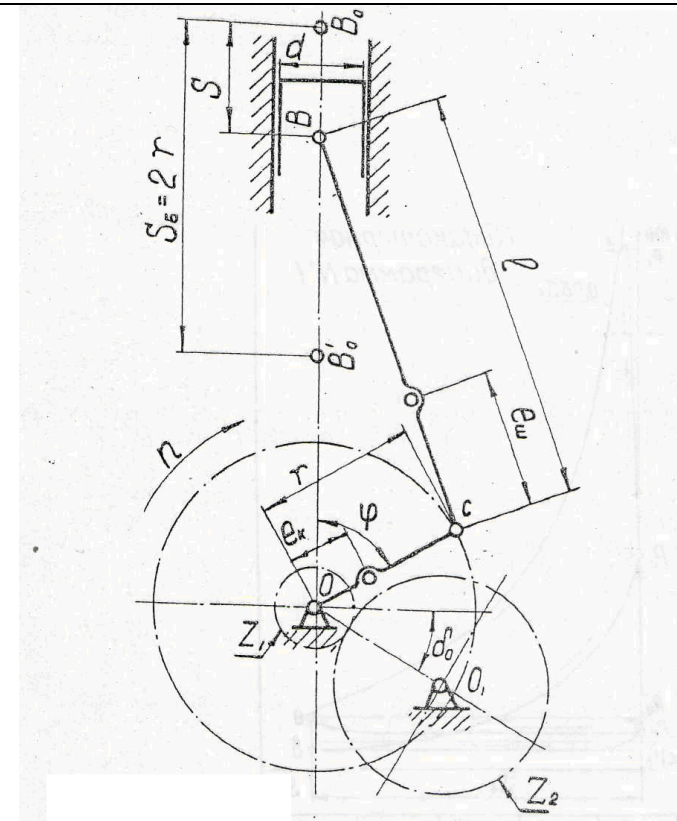
| $S_6$ м.     | d м.                      | l м.                         | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,068        | 0,060                     | 0,100                        | 0,013           | 0,053       | 2,0       | 1,0          |
| $m_{II}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,45         | 0,00023                   | 0,0026                       | 30              | -           | 1/200     | 3000         |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 17



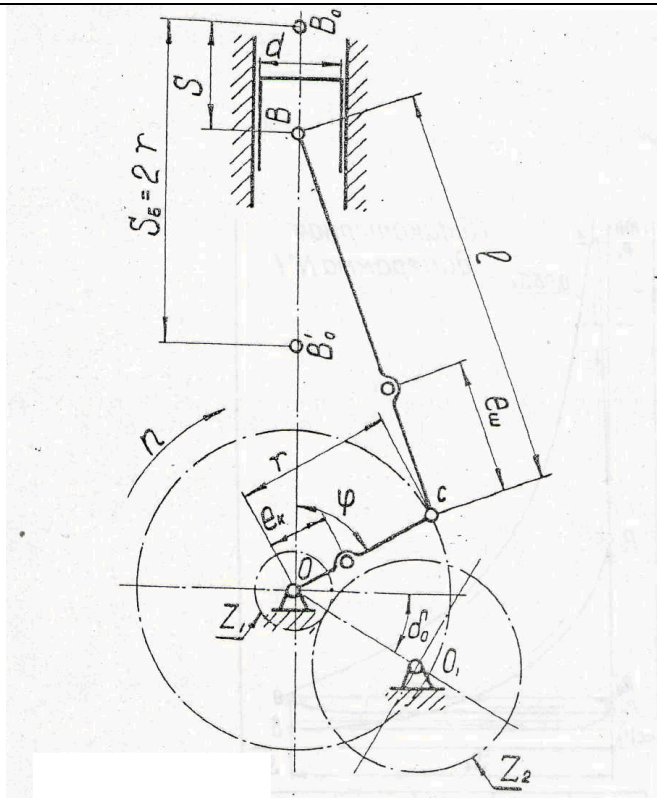
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,066       | 0,062                     | 0,155                       | 0,013           | 0,052      | 2,0       | 0,9         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00012                   | 0,0021                      | 300             | -          | 1/250     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 18



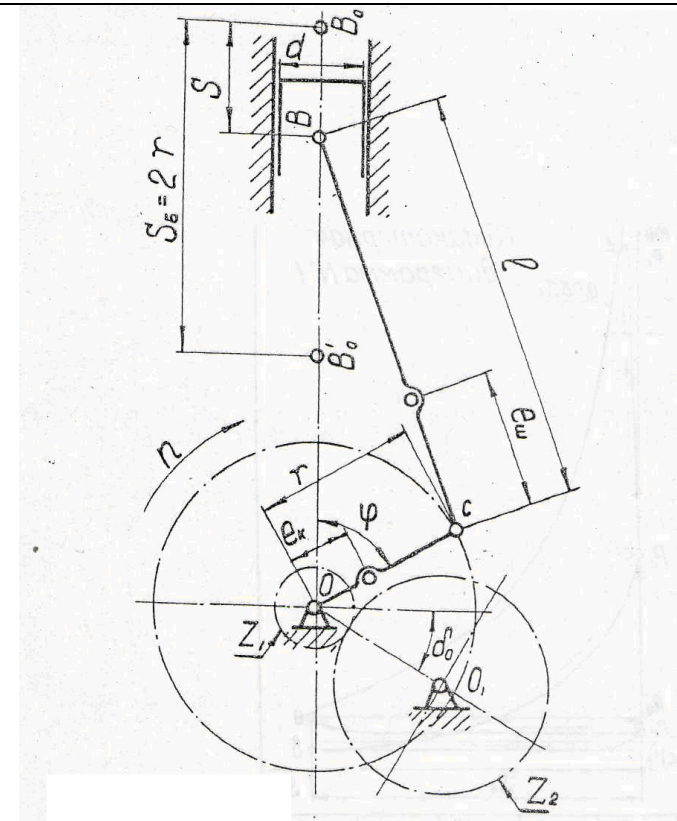
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,058       | 0,052                     | 0,140                       | 0,011           | 0,047      | 2,0       | 0,8         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,4         | 0,0017                    | 0,0016                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 19



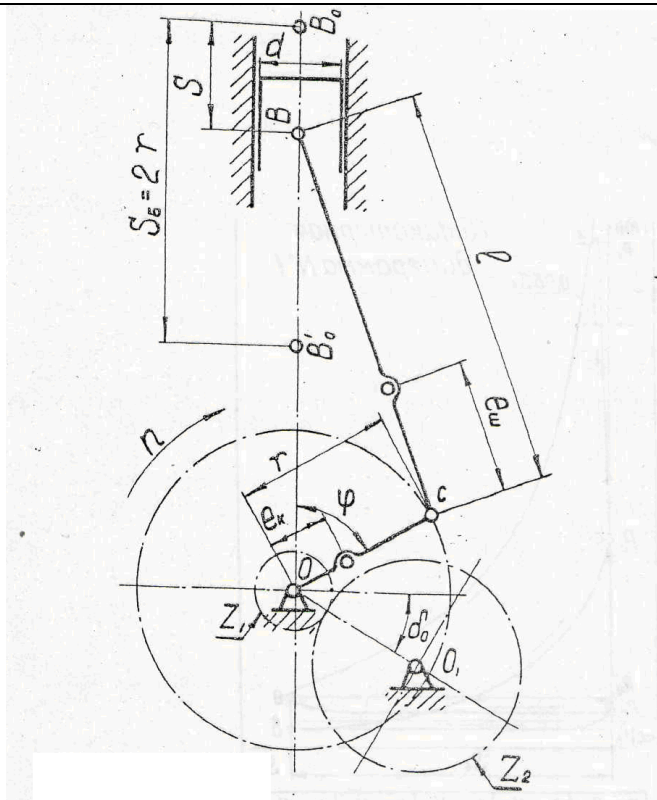
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> м.  | d м.                               | l м.                               | e <sub>к</sub> м. | e <sub>ш</sub> м. | m <sub>к</sub> кг. | m <sub>ш</sub> кг. |
| 0,070              | 0,060                              | 0,165                              | 0,013             | 0,055             | 2,0                | 1,1                |
| m <sub>п</sub> кг. | J <sub>к</sub> кг·м <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> кг·м <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>д</sub>     |
| 0,45               | 0,00025                            | 0,0030                             | 120               | -                 | 1/300              | 3000               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 20



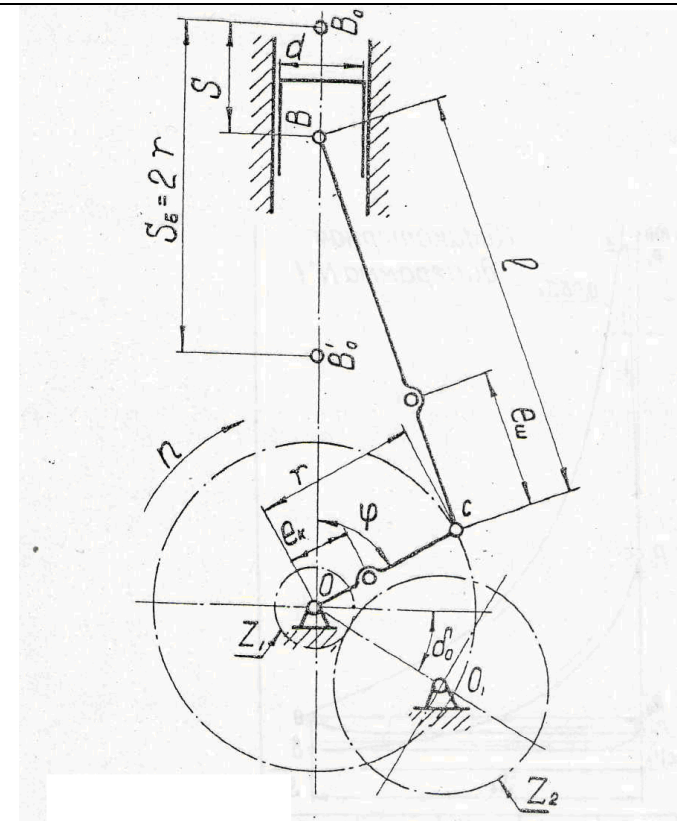
|                    |                                    |                                    |                   |                   |                    |                    |
|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| S <sub>6</sub> М.  | d М.                               | l М.                               | e <sub>K</sub> М. | e <sub>ш</sub> М. | m <sub>K</sub> КГ. | m <sub>ш</sub> КГ. |
| 0,068              | 0,052                              | 0,180                              | 0,011             | 0,047             | 2,0                | 0,8                |
| m <sub>п</sub> КГ. | J <sub>K</sub> КГ·М <sup>2</sup> . | J <sub>ш</sub> КГ·М <sup>2</sup> . | φ град.           | δ <sub>0</sub>    | δ                  | n <sub>d</sub>     |
| 0,4                | 0,0017                             | 0,0016                             | 150               | -                 | 1/300              | 3000               |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 21



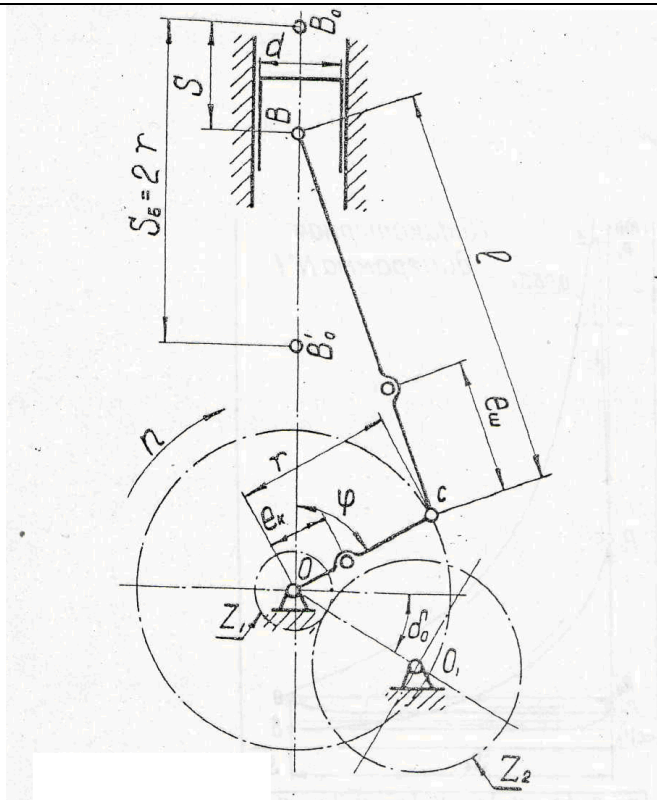
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,060       | 0,062                     | 0,155                       | 0,013           | 0,052      | 4,0       | 0,9         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00012                   | 0,0021                      | 300             | -          | 1/250     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 22



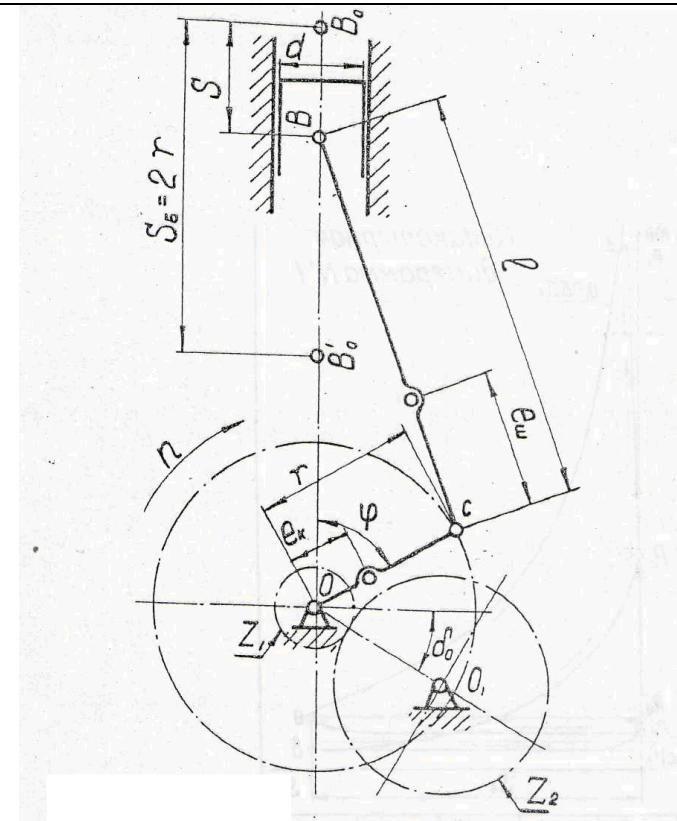
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,085       | 0,072                     | 0,270                       | 0,014           | 0,056      | 1,9       | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 23



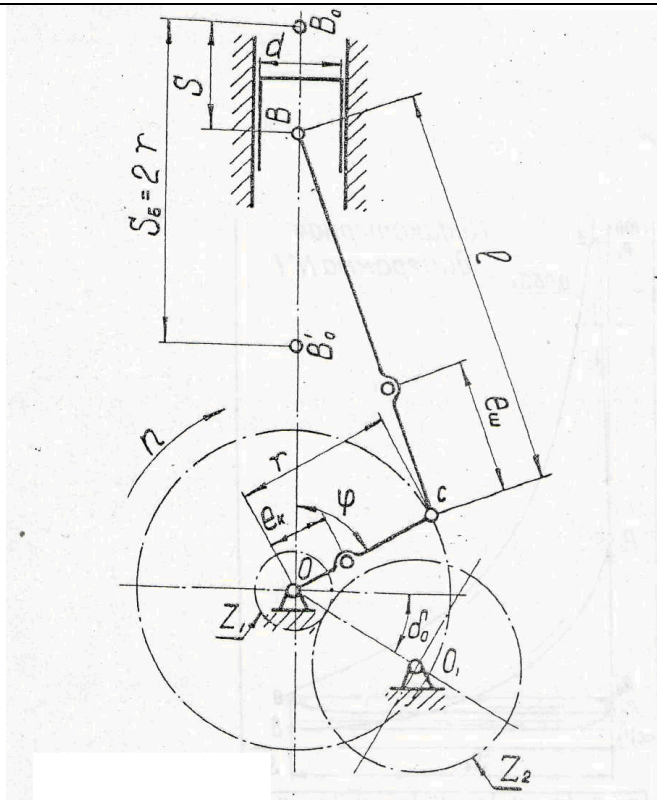
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,095       | 0,062                     | 0,250                       | 0,014           | 0,056      | 2         | 1,0         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,6         | 0,00025                   | 0,0029                      | 150             | -          | 1/300     | 3000        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 24



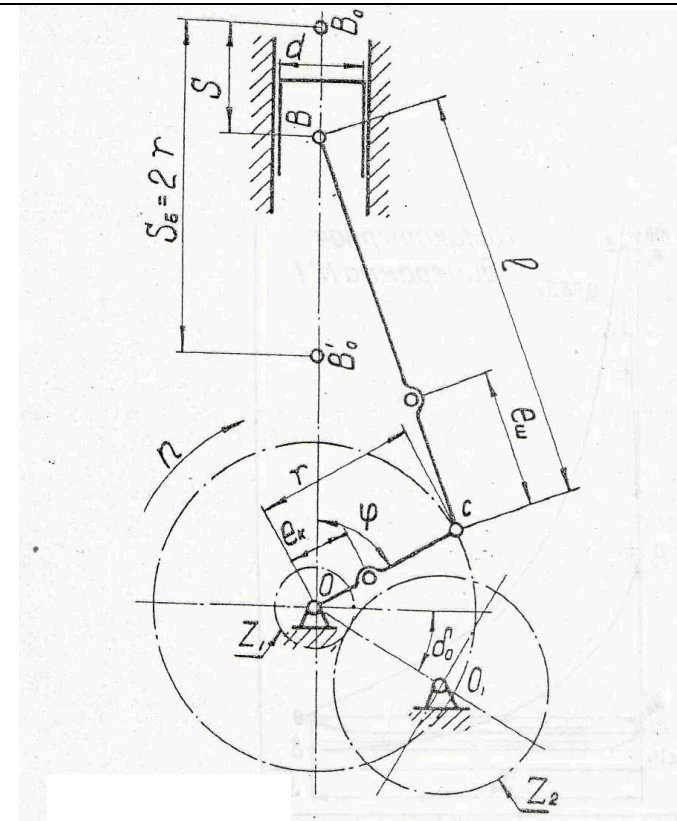
| $S_6$ м.    | $d$ м.                    | $l$ м.                      | $e_k$ м.        | $e_{ш}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{ш}$ кг. |
|-------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|-----------|-------------|
| 0,068       | 0,078                     | 0,280                       | 0,015           | 0,060      | 2,2       | 0,7         |
| $m_{п}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{ш}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$ | $\delta$  | $n_d$       |
| 0,5         | 0,00034                   | 0,0023                      | 60              | -          | 1/250     | 2250        |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 25



| $S_6$ м.     | d м.                      | l м.                         | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,078        | 0,068                     | 0,180                        | 0,015           | 0,060       | 2         | 0,8          |
| $m_{II}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,5          | 0,00034                   | 0,0023                       | 60              | -           | 1/250     | 2250         |

Задание для контрольной работы по  
дисциплине «Теория механизмов и машин»  
Вариант № 26



| $S_6$ м.     | d м.                      | l м.                         | $e_k$ м.        | $e_{sh}$ м. | $m_k$ кг. | $m_{sh}$ кг. |
|--------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|
| 0,064        | 0,078                     | 0,150                        | 0,012           | 0,050       | 2,2       | 1,0          |
| $m_{II}$ кг. | $J_k$ кг·м <sup>2</sup> . | $J_{sh}$ кг·м <sup>2</sup> . | $\varphi$ град. | $\delta_0$  | $\delta$  | $n_d$        |
| 0,9          | 0,00022                   | 0,0025                       | 240             | -           | 1/300     | 3000         |

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ Контрольной работы

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил все предложенные вопросы, оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, сдал работу на кафедру.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся изучил только часть из предложенных вопросов, неаккуратно оформил реферат на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не сдал работу на кафедру.

### 3.1.3 Средства для текущего контроля

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии и направлен на выявление знаний и уровня сформированности элементов компетенций по конкретной теме. Результаты текущего контроля позволяют скорректировать дальнейшую работу, обратиться к слабо усвоенным вопросам, обратить внимание на пробелы в знаниях обучающихся.

### ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения

| Очная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b><br>6) Определение скоростей и ускорений точек и звеньев групп Асура 2 кл. 3 вида                                                                                                                                                                                                              |
| Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b><br>1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями;<br>2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена;<br>3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах |
| Тема: 3.2. <b>Кинетостатический (силовой) расчет механизмов</b><br>4) Определение реакций в кинематических парах групп Асура 2 кл. 3 вида                                                                                                                                                                                                              |
| Тема: 5.2. <b>Синтез эвольвентного зацепления</b> 1) Методы изготовления зубчатых колес                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тема: 1.1. <b>Основные понятия ТММ</b><br>1) ТММ – научная основа создания новых машин и механизмов<br>2) Основные термины и понятия в ТММ<br>3) Классификация машин и механизмов                                                                                                                                                                      |
| Тема: 1.4. <b>Структурные группы звеньев. Структурный синтез</b><br>1) Структурная группа. Структурная классификация плоских механизмов<br>2) Структурный анализ и синтез плоских стержневых механизмов наложением структурных групп                                                                                                                   |
| Тема: 2.1. <b>Основные понятия кинематики механизмов</b><br>1) Кинематический анализ и синтез механизмов (задачи и методы)<br>2) Кинематические передаточные функции: аналоги скорости и ускорения                                                                                                                                                     |
| Тема: 2.2. <b>Кинематическое исследование механизмов</b><br>1) Планы положений<br>2) Скорости и ускорения при поступательном, вращательном и сложном движении звеньев механизма и отдельных точек звеньев<br>3) Планы скоростей. Масштабные коэффициенты<br>4) Планы ускорений.<br>5) Свойства планов скоростей и ускорений                            |
| Тема: 2.3. <b>Синтез плоских стержневых механизмов по заданным кинематическим свойствам</b><br>1) Передаточные механизмы и направляющие механизмы. Механизмы с выстоями;<br>2) Ход, угол размаха, крайние положения, коэффициент изменения средней скорости выходного звена;                                                                           |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3) Условие существования кривошипа в плоских четырехзвенных механизмах                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Тема: 3.1. <b>Основные понятия динамики механизмов</b></p> <p>1) Определения, задачи и методы динамики механизмов. Динамическая модель</p> <p>2) Приведенная сила и приведенный момент сил</p> <p>3) Кинетическая энергия механизма. Приведенная масса. Приведенный момент инерции</p> <p>4) Уравнения движения механизма в дифференциальной и интегральной формах</p> |
| <p>Тема: 3.3. <b>Режимы движения механизмов</b></p> <p>1) Установившееся и неустойчивое режимы движения машины. Коэффициент неравномерности хода машины</p> <p>2) Регулирование скорости звена привода</p> <p>3) Расчет момента инерции маховика по методу Виттенбауэра</p> <p>4) Размеры, масса и место маховика в машине</p>                                            |
| <p>Тема: 3.4. <b>Уравновешивание механизмов</b></p> <p>1) Уравновешивание машин на фундаменте</p> <p>2) Уравновешивание вращающихся масс</p> <p>3) Балансировка роторов</p>                                                                                                                                                                                               |
| <p>Тема: 3.5. <b>Трение и КПД механизмов</b></p> <p>1) Виды и характеристики внешнего трения</p> <p>2) Трение скольжения (трение в поступательных и вращательных кинематических парах)</p> <p>3) Трение качения</p> <p>4) КПД механизма, средний и мгновенный КПД</p> <p>5) КПД при последовательном и параллельном соединении механизмов</p>                             |
| <p>Тема: 5.1. <b>Основные понятия и методы синтеза</b></p> <p>1) Общие методы синтеза механизмов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Тема: 5.3. <b>Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм</b></p> <p>1) Типовые схемы планетарных механизмов</p> <p>2) Дополнительные геометрические условия синтеза</p> <p>3) Кинематика дифференциала, автомобильный дифференциал</p>                                                                                                                   |
| <p>Тема: 5.4. <b>Синтез кулачковых механизмов</b></p> <p>1) Виды кулачковых механизмов. Основные понятия и определения</p> <p>2) Метод обращенного движения</p> <p>3) Законы движения толкателя и их характеристики</p> <p>4) Синтез кулачковых механизмов по заданному углу давления и закону движения толкателя</p>                                                     |

### ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения вопросов

|                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).                                                     |
| 2) На этой основе составить развернутый план изложения темы                                                                                                                            |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстовый конспект, свободный конспект, конспект – схема)                                                                     |
| 2) Оформить отчетный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями                                                                                        |
| 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем                                                                                                            |
| 4) Предоставить отчетный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем                                                                                               |
| 5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы                                                                    |
| 6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время |

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения вопросов

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## **ВОПРОСЫ**

### **для самоподготовки по темам лабораторных занятий**

#### **Лабораторная работа 1**

**Тема:** Структурный анализ и классификация механизмов

1. Что такое машина и какие виды машин вам известны?
2. Поясните принцип образования основных видов технических систем: привод, машинный агрегат и машина-автомат. Дайте определения этих понятий.
3. Что такое механизм и какие виды механизмов вы знаете?
4. Дайте определение понятия «звено». Какие виды звеньев механизмов вам известны?
5. Что такое кинематическая пара и какие виды кинематических пар вы знаете?
6. Поясните отличия, а также достоинства и недостатки высших и низших кинематических пар.
7. Что такое кинематическая цепь и какие виды кинематических цепей вам известны?
8. Поясните состав структуры механизмов по Ассуру и дайте определения понятий «структурная группа» и «первичный механизм».
9. Как определяются класс, вид и порядок структурной группы?
10. Какие задачи решаются при выполнении структурного анализа плоских рычажных механизмов?
11. Как определяется подвижность пространственных рычажных механизмов?

#### **Лабораторная работа 2**

**Тема:** Определение момента инерции звена способом физического маятника

1. Момент инерции массы звена. Определение.
2. Что называется центральным моментом инерции массы звена и как ориентирована соответствующая ось звена?
3. Что называется периодом колебаний звена и как он определяется?
4. Что называют абсолютной и относительной погрешностями измерения?
5. Каков физический смысл момента инерции массы звена?

#### **Лабораторная работа 3**

**Тема:** Определение передаточных чисел сложных передач в машинах сельскохозяйственного производства

1. Перечислите достоинства и недостатки зубчатых передач.
2. Назовите область применения зубчатых передач.
3. По каким признакам классифицируют зубчатые передачи?
4. Как классифицируются зубчатые передачи по форме профиля зуба? Дайте характеристику зубьев с эвольвентным профилем, с зацеплением Новикова, с циклоидальным зацеплением.

#### **Лабораторная работа 4**

**Тема:** Расчет планетарного редуктора

1. Какую зубчатую передачу называют планетарной? Опишите ее устройство и принцип работы.
2. В каком случае планетарную передачу называют дифференциальной?
3. Каковы основные достоинства и недостатки планетарных передач по сравнению с обычными зубчатыми?
4. В каких областях машиностроения широко применяют планетарные передачи и почему?
5. Какой метод применяют при выводе формулы для определения передаточного числа планетарной передачи?
6. В чем заключаются условия соосности, сборки и соседства планетарных передач? Почему расчет планетарных передач начинают с подбора чисел зубьев колес?
7. По какой частоте вращения вычисляют окружную скорость для назначения степени точности передачи и выбора коэффициентов  $K_{H\beta}$  и  $K_{F\beta}$ ?
8. Что учитывает коэффициент  $Y_A$  при определении допускаемых напряжений изгиба для зубьев сателлита?
9. Почему в планетарном редукторе (см. рис. 16.3) центральная шестерня 1 выполнена плавающей?

#### **Лабораторная работа 5**

**Тема:** Профилирование эвольвентных зубьев способом обкатки

1. Какие методы нарезания зубьев существуют?
2. Каковы преимущества метода обкатки?
3. Что называется производящей рейкой?

4. Назовите параметры исходного производящего реечного контура.
5. Какова связь производящей рейки и зуборезного инструмента?
6. Что называется модулем зубьев?
7. Какая прямая производящей рейки называется делительной?
8. Что называется станочным зацеплением?
9. Что называется смещением производящего контура?
10. Почему угол станочного зацепления равен  $20^\circ$ ?
11. Какая окружность нарезаемого колеса является начальной?
12. Какие прямые рейки называются начальными?
13. Куда смещается рейка при нарезании положительного и отрицательного колес? От какого положения?
14. Какие параметры зубчатого колеса не зависят от смещения?
15. Какова связь радиуса делительной окружности с шагом зубьев производящей рейки?
16. Как влияет смещение на делительную толщину зуба и радиус впадин?
17. Дайте определение делительной окружности.
18. Что называется подрезанием зубьев?
19. Назовите условие неподрезания зубьев.
20. Что такое  $z_{\min}$ ?

### **Лабораторная работа 6**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 7**

**Тема:** Определение основных параметров цилиндрических прямозубых колес

1. Как определить модуль зацепления?
2. Имеет ли модуль зацепления размерность?
3. Как определить любой параметр названной в протоколе работы?

### **Лабораторная работа 8**

**Тема:** Кинематический анализ рычажного механизма двигателя или технологической машины методом планов (построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений).  
Кинематический анализ рычажного механизма методом диаграмм

1. Что называют кинематическими характеристиками? Кинематическими передаточными функциями?
2. В чем заключаются задачи кинематического анализа механизма?
3. Какие методы кинематического анализа существуют?
4. В чем заключается метод замкнутого векторного контура?
5. Что такое план скоростей?
6. Что такое план ускорений?
7. В чем заключается метод планов положений, скоростей и ускорений?
8. Как определить скорость любой точки механизма?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

#### **самоподготовки по темам лабораторных занятий**

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного занятия ответил на вопросы и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся в конце лабораторного занятия не ответил на вопросы и не смог раскрыть теоретическое содержание темы.

### **ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения текущего контроля**

#### **1. Структура и классификация механизмов 1.1. Основные понятия ТММ**

### Задание 1

Энергетическая машина предназначена для ...

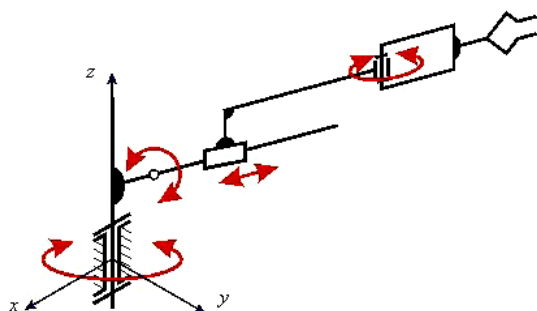
- 1) преобразования материалов
- 2) перемещения материальных объектов
- 3) преобразования немеханической энергии в механическую или наоборот
- 4) преобразования информации

### Задание 2

Примерами технологических машин являются ...

- 1) сверлильный станок, пресс, бензопила
- 2) элеватор, прокатный стан, механические часы
- 3) арифмометр, фрезерный станок, токарный станок
- 4) генератор, электродвигатель, паровая турбина

### Задание 3



Механизм, структурная схема которого показана на рисунке, относится к ...

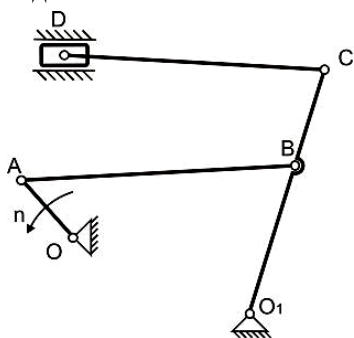
- 1) кулачковым механизмам
- 2) шарнирным механизмам
- 3) кулисным механизмам
- 4) рычажным механизмам
- 5) клиновым механизмам

### Задание 4

К рычажным механизмам можно отнести ...

- 1) зубчатый механизм и вариатор
- 2) кривошипно-ползунный и синусный механизмы
- 3) кулачковый и кривошипно-кулисный механизмы
- 4) мальтийский и храповый механизмы

### Задание 5



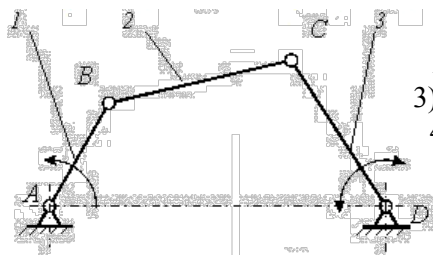
На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...

- 1) кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун
- 2) кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- 3) кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун
- 4) коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун

## 1.2. Кинематические пары, кинематические цепи

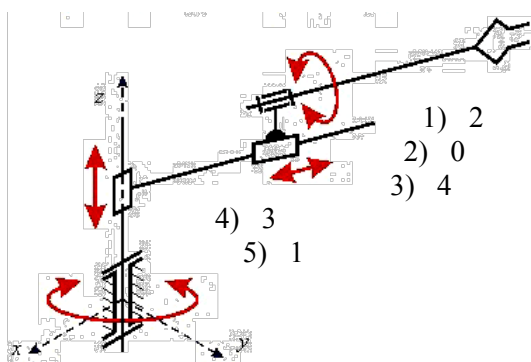
### Задание 6

Число вращательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...



- 1) 0
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 2
- 5) 4

### Задание 7



Число вращательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...

- 1) 2
- 2) 0
- 3) 4

- 4) 3
- 5) 1

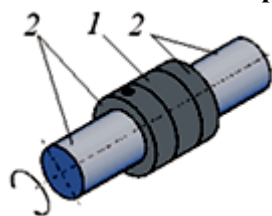
### Задание 8

Линейная кинематическая пара имеет...

- 1) одну связь и четыре степени свободы
- 2) одну связь и пять степеней свободы
- 3) две связи и четыре степени свободы
- 4) две связи и шесть степеней свободы

### Задание 9

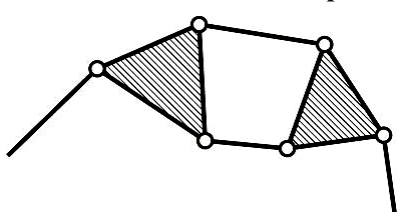
Кинематическая пара, представленная на рисунке, называется ...



- 1) цилиндрической
- 2) винтовой
- 3) вращательной
- 4) поступательной

### Задание 10

Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...

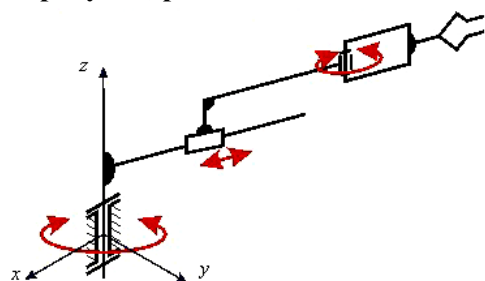


- 1) плоской, незамкнутой, простой
- 2) пространственной, замкнутой, сложной
- 3) плоской, замкнутой, простой
- 4) плоской, незамкнутой, сложной

## 1.3. Структурный анализ механизмов

### Задание 11

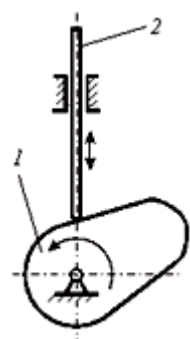
Число степеней свободы пространственного механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...



- 1) 1
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 2
- 5) 0

### Задание 12

Число степеней подвижности механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...



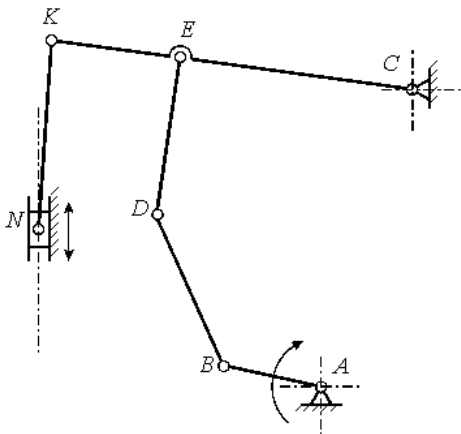
- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 0

### Задание 13

**Обобщенной координатой механизма называется ...**

- 1) любая из координат, определяющих положение центра масс подвижного звена относительно стойки
- 2) каждая из независимых между собой координат, определяющих положение всех звеньев механизма относительно стойки
- 3) каждая из независимых между собой координат, определяющих относительное положение всех звеньев, входящих в кинематическую пару
- 4) любая из координат, определяющих положение подвижного звена механизма относительно стойки

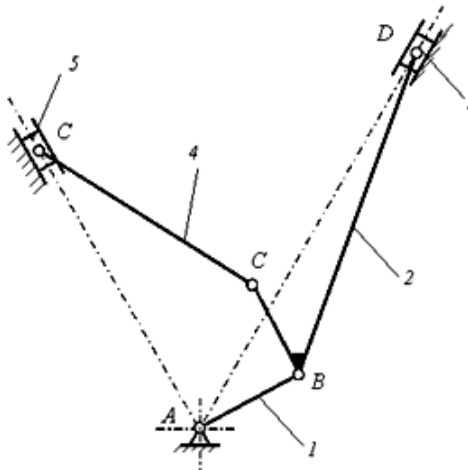
### Задание 14



**Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно ...**

- $$\begin{array}{ll} 1) & 1 \\ 2) & 0 \\ 3) & 4 \\ 4) & 3 \\ 5) & 2 \end{array}$$

### Задание 15



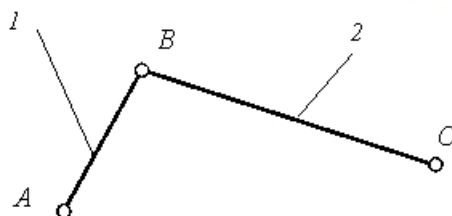
**Число степеней подвижности плоского механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...**

- $$\begin{array}{ll} 1) & 0 \\ 2) & 1 \\ 3) & 4 \\ 4) & 2 \end{array}$$

#### 1.4. Структурные группы звеньев

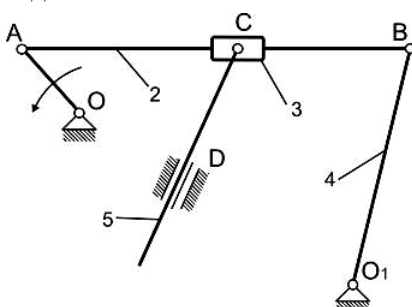
## Задание 16

Порядок структурной группы, приведенной на рисунке, равен ...



- равен ...**
- 1) 5
  - 2) 3
  - 3) 1
  - 4) 2
  - 5) 4

### Задание 17



**Класс механизма равен...**

- 1) одному
- 2) двум
- 3) нулю
- 4) трём

## 2. Кинематический анализ и синтез механизмов

### 2.1. Основные понятия кинематики механизмов

#### Задание 18

**Кинематическим анализом механизма называется ...**

- 1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм
- 2) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев
- 3) определение уравнивающей силы на входном звене механизма
- 4) определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определение сил по заданному движению звеньев

#### Задание 19

**В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось определить скорости и ускорения выходного звена за полный цикл работы механизма. В общем случае задача будет называться...**

- 1) кинетостатическим расчётом
- 2) структурным анализом
- 3) кинематическим анализом
- 4) кинематическим синтезом

#### Задание 20

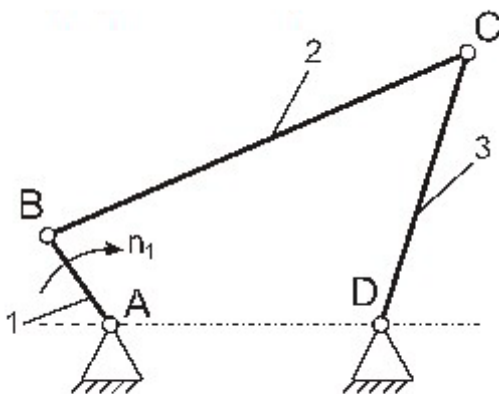
**Отношение действительного значения физической величины к длине отрезка, которым эта величина изображается на чертеже, называется ...**

- 1) планом ускорений
- 2) планом скоростей
- 3) аналогом скорости точки
- 4) вычислительным масштабом

### 2.2. Кинематическое исследование механизмов (методом планов)

#### Задание 1

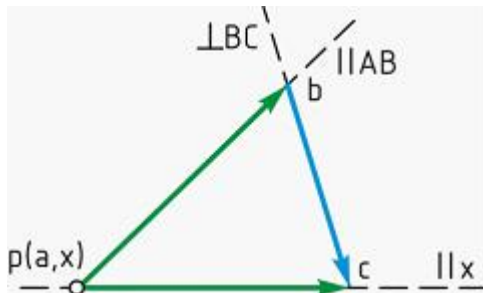
**Верной системой векторных уравнений для определения скорости точки C шарнирного четырёхзвенника является ...**



- 1)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_{CA} + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 2)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 3)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{BD} \end{cases}$
- 4)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_B + \vec{V}_{CA} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$
- 5)  $\begin{cases} \vec{V}_C = \vec{V}_{CB} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{CD} \end{cases}$

## Задание 2

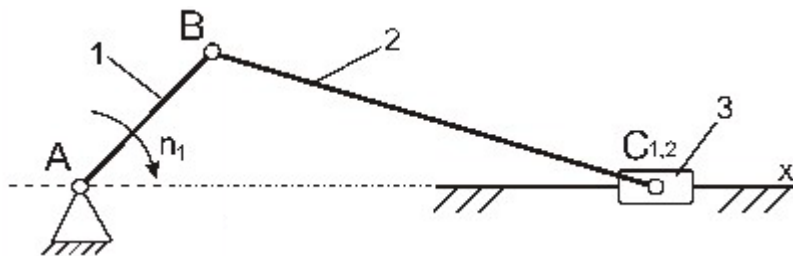
На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...



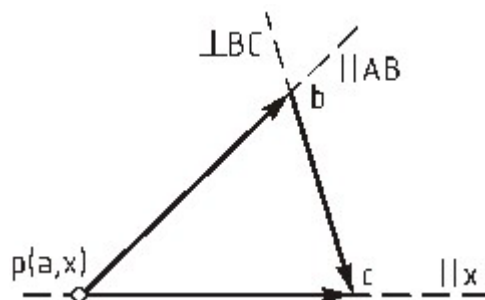
- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) проходят через полюс плана скоростей
- 3) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 4) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)

## Задание 3

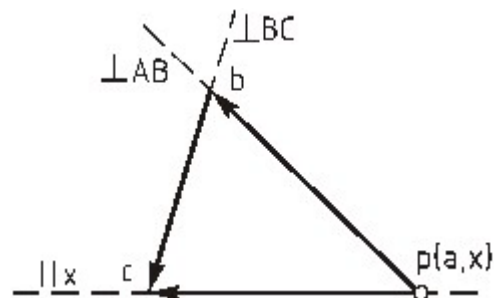
Верным планом скоростей для данного положения механизма является ...



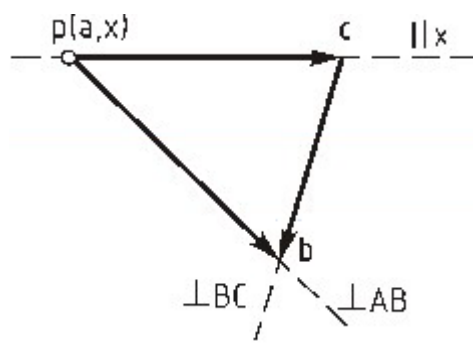
1)



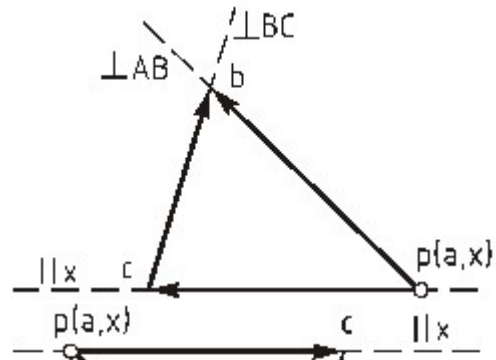
2)



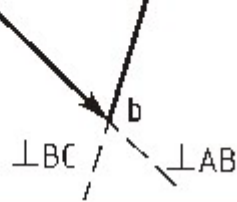
3)



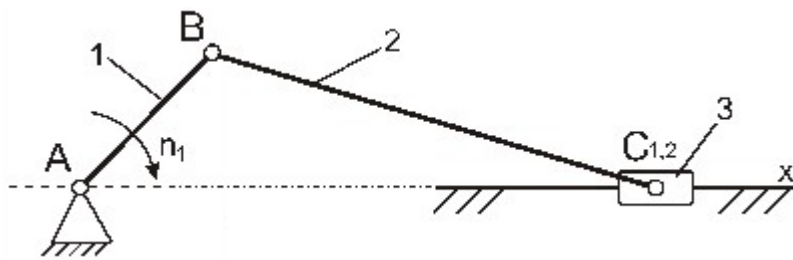
4)



5)

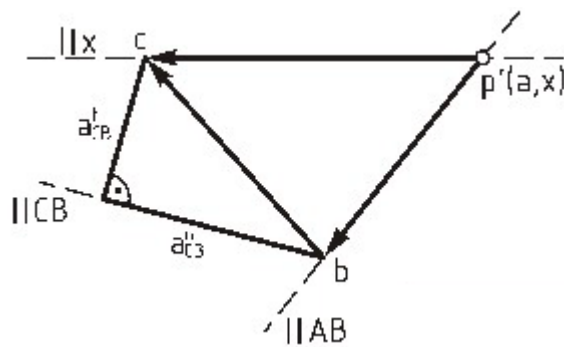


#### Задание 4

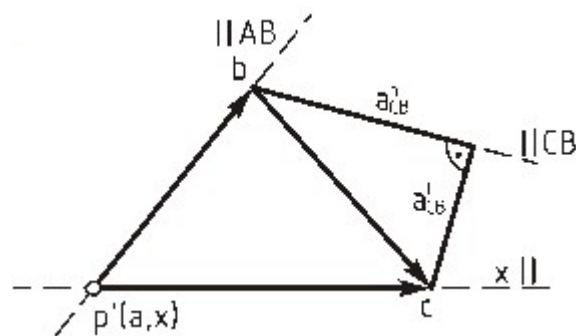


Верным планом ускорений для данного положения механизма ( $\omega_1 = \text{const}$ ) является ...

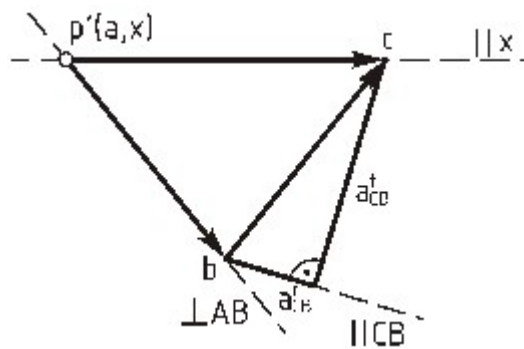
1)



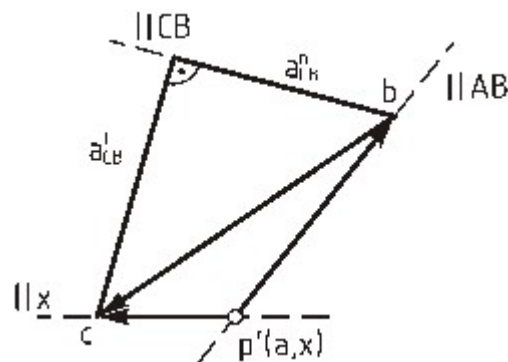
2)



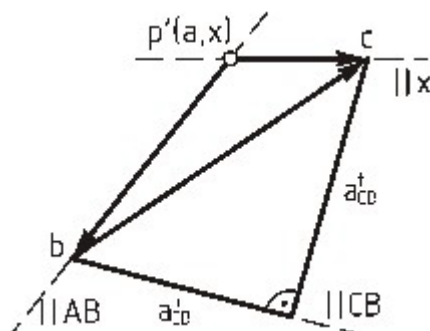
3)



4)



5)



### 2.3. Синтез заданным кинематическим

### плоских стержневых механизмов по свойствам

#### Задание 1

Механизм, воспроизводящий требуемую функциональную зависимость между перемещениями входных и выходных звеньев называется ...

- 1) рычажным механизмом
- 2) кулисным механизмом
- 3) передаточным механизмом
- 4) зубчатым механизмом
- 5) направляющим механизмом

#### Задание 2

Коэффициент изменения средней скорости вычисляют по формуле ... (где  $v_{ср,р}$  – средняя скорость при рабочем ходе механизма;  $v_{ср,х}$  – средняя скорость при холостом ходе механизма;  $v_{max}$ ,  $v_{min}$  – максимальная и минимальная скорости выходного звена)

$$K = \frac{v_{max} - v_{min}}{v_{ср}}$$

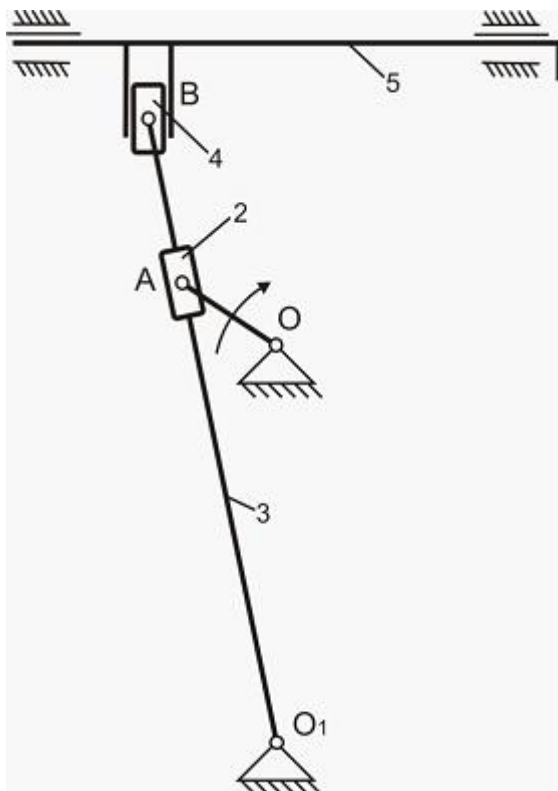
$$K = \frac{v_{max}}{v_{ср,р}}$$

$$K = \frac{v_{min}}{v_{ср,х}}$$

$$+ K = \frac{v_{\text{ср.х}}}{v_{\text{ср.р}}}$$

### Задание 3

Звено 5 будет занимать крайние положения, когда...

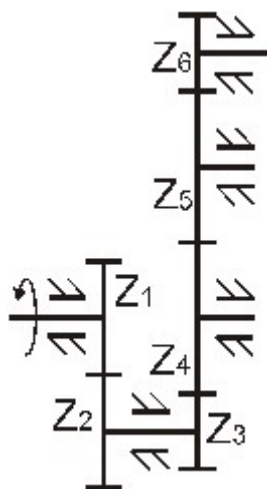


- 1)  $\angle OAO_1 = 45^\circ$
- 2)  $\angle OAO_1 = 0^\circ$
- 3)  $\angle OAO_1 = 90^\circ$
- 4) кривошип ОА будет параллелен горизонтальной оси

## 2.4. Кинематический анализ зубчатых механизмов

### Задание 1

Паразитными колесами в данном редукторе являются ...



1) 4 и 5

- 2) 1 и 6
- 3) 2 и 3
- 4) 3 и 4
- 5) 5 и 6

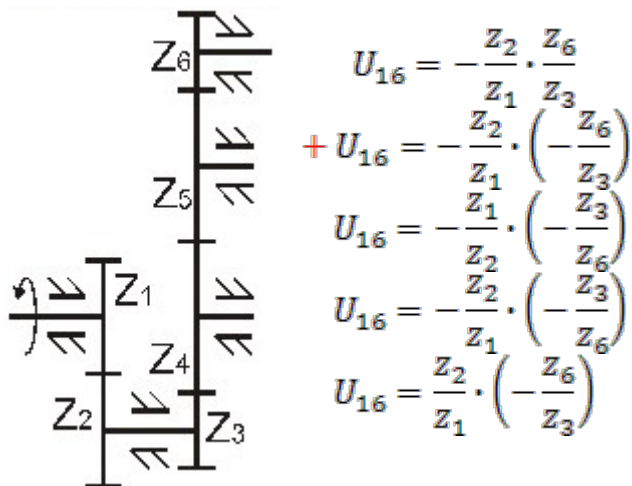
### Задание 2

Передаточное отношение  $i_{jk}$  ...

- 1) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} < 1$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} \geq 1$
- 2) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} \geq 1$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} < 1$
- 3) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} < 0$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} \geq 0$
- 4) у редуктора (понижающей передачи)  $i_{jk} \geq 0$ , у мультипликатора (повышающей передачи)  $i_{jk} < 0$

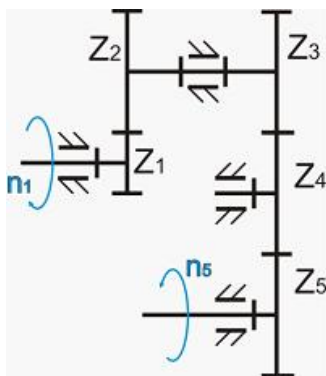
### Задание 3

Передаточное число данного редуктора вычисляется по формуле ...



### Задание 4

В данном редукторе число оборотов пятого зубчатого колеса вычисляется по формуле...

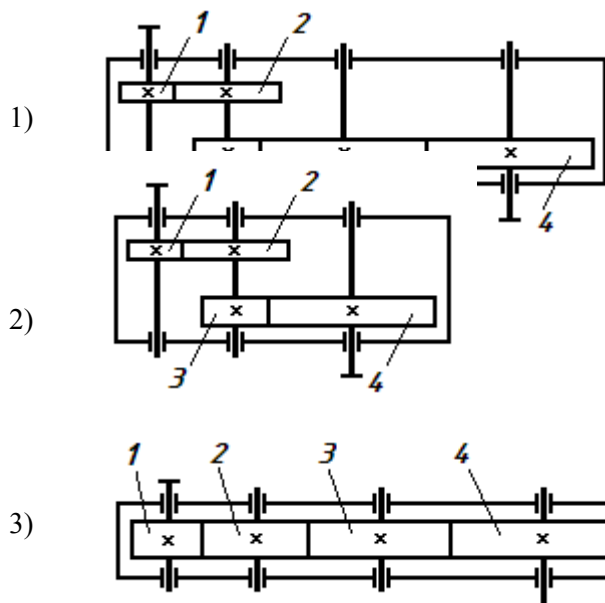


- 1)  $n_5 = \frac{n_1}{z_2 z_5 / z_1 z_3}$
- 2)  $n_5 = n_1 \frac{z_2 z_5}{z_1 z_3}$
- 3)  $n_5 = \frac{z_2 z_5 / z_1 z_3}{n_1}$
- 4)  $n_5 = n_1 \frac{z_2 z_3 z_4}{z_1 z_5}$

### Задание 5

Установите соответствие

Передаточное отношение редуктора, изображенного на рисунке ... , вычисляется по формуле ...



A)  $u_{14} = -\frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

Б)  $u_{14} = \frac{z_2 z_4}{z_1 z_3}$

В)  $u_{14} = -\frac{z_4}{z_1}$

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**  
**ответов на тестовые вопросы текущего контроля**

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

**ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**  
**для проведения рубежного контроля**

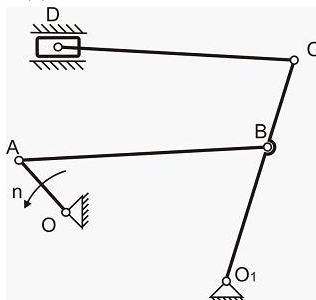
**1. Структура и классификация механизмов**  
**1.1. Основные понятия ТММ**

**Задание 1**

**Устройство, осуществляющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации с целью облегчения физического и умственного труда человека называется ...**

- 1) узлом
- 2) механизмом
- 3) машиной
- 4) сборочной единицей

**Задание 2**



**На представленной структурной схеме рычажного механизма звенья, начиная с входного и кончая выходным звеном, будут называться...**

- 1) кривошип, шатун, коромысло, кулиса, ползун
- 2) кривошип, ползун, коромысло, кулиса, кривошип
- 3) кривошип, шатун, коромысло, шатун, ползун
- 4) коромысло, шатун, кривошип, кулиса, ползун

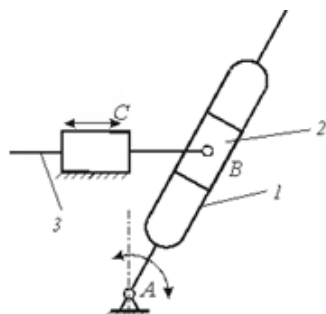
**1.2. Кинематические пары, кинематические цепи**

**Задание 3**

**Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называется ...**

- 1) кинематической парой
- 2) кинематической цепью
- 3) соединением
- 4) составным звеном

**Задание 4**

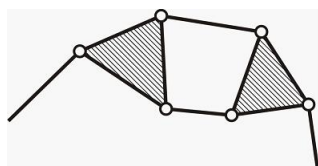


**Число поступательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...**

- 1) 1
- 2) 3
- 3) 0
- 4) 2

**Задание 5**

**Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...**



- 1) плоской, незамкнутой, сложной
- 2) плоской, незамкнутой, простой
- 3) пространственной, замкнутой, сложной
- 4) плоской, замкнутой, простой

**1.3. Структурный анализ механизмов**

**Задание 6**

Для вычисления числа степеней свободы плоских механизмов необходимо использовать формулу ...

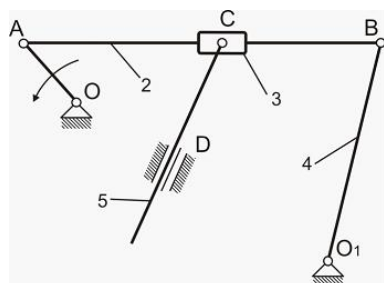
1)  $W = 3n + 2p_H + p_B$

2)  $W = 6n + 5p_H + 4p_B + 3p_3 + 2p_2 + p_1$

3)  $W = 6n - 5p_H - 4p_B - 3p_3 - 2p_2 - p_1$

4)  $W = 3n - 2p_H - p_B$

#### Задание 7

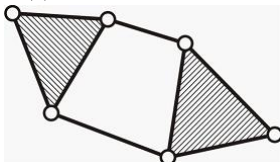


На рисунке представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Число степеней подвижности  $W$  равно...

- |           |         |
|-----------|---------|
| 1) двум   | 3) трём |
| 2) одному | 4) нулю |

### 1.4. Структурные группы звеньев. Структурный анализ плоских механизмов

#### Задание 1

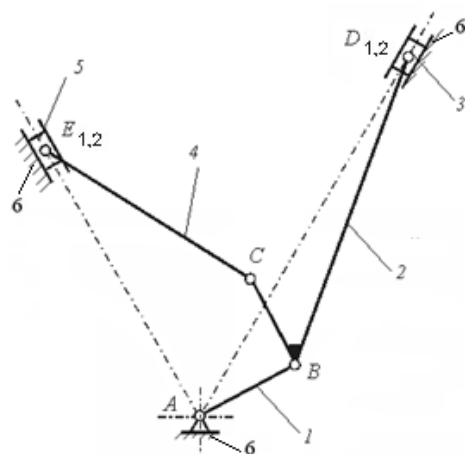


Класс и порядок структурной группы равен...

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) IV и 2 | 3) II и 4 |
| 2) IV и 6 | 4) VI и 4 |

#### Задание 2

Верной формулой строения механизма, структурная схема которого представлена на рисунке, является ...



- |                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $I\left(\frac{6;1}{A}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow III\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right)$ |
| 2) $II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow I\left(\frac{6;1}{A}\right)$  |
| 3) $I\left(\frac{6;1}{A}\right) \rightarrow II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right)$  |
| 4) $II\left(\frac{2;3}{B;D_1;D_2}\right) \rightarrow II\left(\frac{4;5}{C;E_1;E_2}\right) \rightarrow I\left(\frac{6;1}{A}\right)$  |

### 2. Кинематический анализ механизмов

#### 2.1. Основные понятия кинематики механизмов

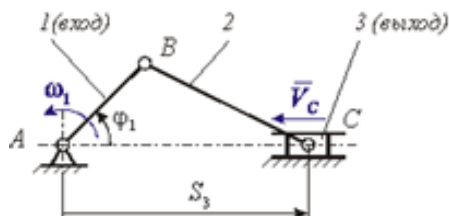
#### Задание 1

Кинематическим анализом механизма называется ...

- 1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм
- 2) определение уравнивающей силы на входном звене механизма
- 3) определение движения звеньев механизма по приложенным к ним силам или определение сил по заданному движению звеньев
- 4) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев

## Задание 2

На рисунке представлена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде ...

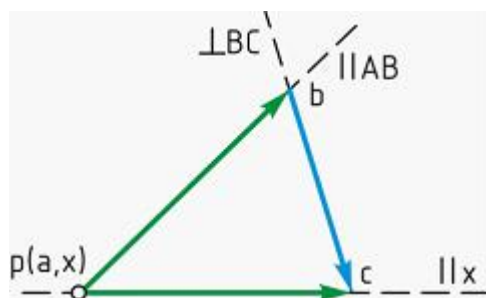


- 1)  $v_c = f(\varphi_1)$
- 2)  $s_3 = f(\varphi_1)$
- 3)  $v_c = f(\omega_1)$
- 4)  $\omega_1 = f(\varphi_1)$

## 2.2. Кинематическое исследование механизмов (методом планов)

### Задание 3

На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Векторы абсолютных скоростей точек звеньев...



- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 3) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)
- 4) проходят через полюс плана скоростей

### Задание 4

Значение касательного ускорения при вращательном движении звена  $AB$  определяют по формуле ...

- 1)  $a_{BA}^{\tau} = \omega \cdot l_{AB}$
- 2)  $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon \cdot l_{AB}$
- 3)  $a_{BA}^{\tau} = \omega^2 \cdot l_{AB}$
- 4)  $a_{BA}^{\tau} = v_{BA} \cdot l_{AB}$

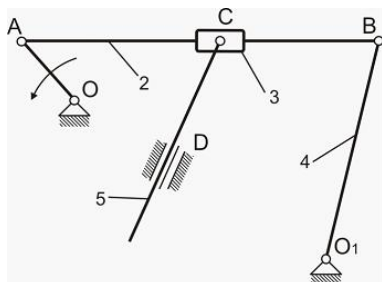
### Задание 5

Угловую скорость звена  $AB$  определяют по формуле ...

- 1)  $\omega = v_{BA} \cdot l_{AB}$
- 2)  $\omega = v_{BA}^2 / l_{AB}$
- 3)  $\omega = v_{BA} / l_{AB}$
- 4)  $\omega = a_{BA}^{\tau} / l_{AB}$

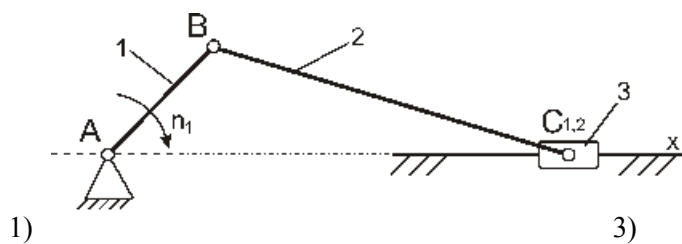
### Задание 6

Для определения скорости точки  $B$  и построения плана скоростей необходимо воспользоваться следующей верной системой векторных уравнений:

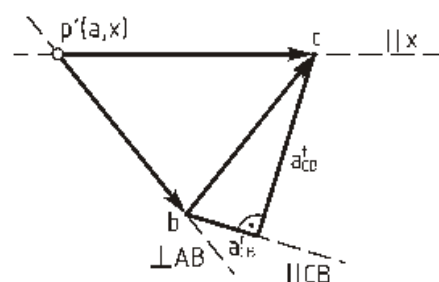
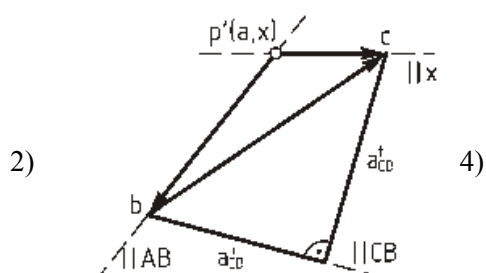
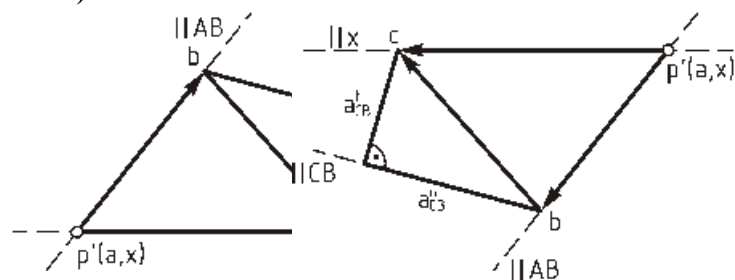


- 1) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$
- 2) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \end{cases}$$
- 3) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_{BC} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$
- 4) 
$$\begin{cases} \vec{V}_B = \vec{V}_A + \vec{V}_{BA} \\ \vec{V}_B = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{BO_1} \end{cases}$$

### Задание 7



Верным планом ускорений для данного положения механизма ( $n_1 = \text{const}$ ) является...



### 2.3. Кинематический анализ зубчатых механизмов

#### Задание 1

Передаточным отношением  $i_{jk}$  зубчатой передачи называется ...

- 1) отношение угловой скорости  $j$ -го зубчатого колеса к угловой скорости  $k$ -го зубчатого колеса
- 2) отношение угловой скорости входного зубчатого колеса к угловой скорости выходного зубчатого колеса
- 3) отношение угловой скорости ведущего зубчатого колеса к угловой скорости ведомого зубчатого колеса
- 4) отношение угловой скорости  $k$ -го зубчатого колеса к угловой скорости  $j$ -го зубчатого колеса

#### Задание 2

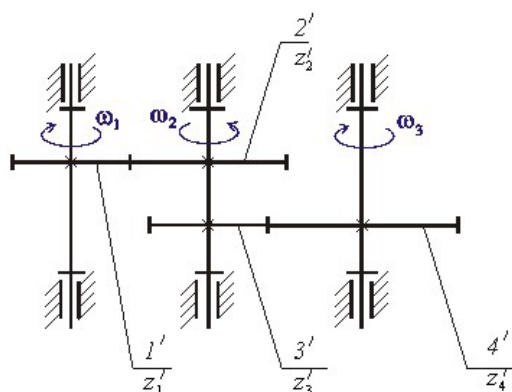
Передаточное число  $u$  зубчатой передачи должно удовлетворять соотношению ...

- 1)  $u \leq 1$
- 2)  $u \geq 1$
- 3)  $0 \leq u < 1$
- 4)  $u \leq 0$

#### Задание 3

Передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи  $i_{13} = \omega_1 / \omega_3$  (см. рисунок)

рассчитывается по формуле ...



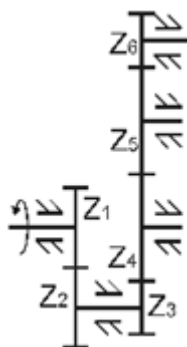
$$1) i_{13} = - \frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$

$$2) i_{13} = \frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

$$3) i_{13} = - \frac{z_4' \cdot z_2'}{z_1' \cdot z_3'}$$

$$4) i_{13} = \frac{z_1' \cdot z_3'}{z_4' \cdot z_2'}$$

#### Задание 4



Паразитными колёсами в данном редукторе являются ...

- 1) 2 и 3
- 2) 5 и 6
- 3) 3 и 4
- 4) 4 и 5

### 3. Динамика механизмов

#### 3.1. Основные понятия динамики механизмов

##### Задание 1

Динамической моделью называется ...

- 1) схема механизма, необходимая для составления уравнений динамики
- 2) кинематическая схема с отмеченными на ней шатунными кривыми
- 3) уравнение движения в дифференциальной форме
- 4) уравнение движения в энергетической форме

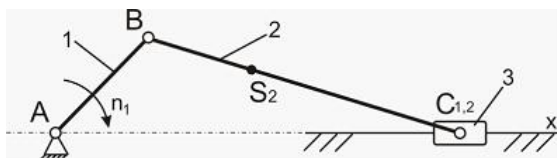
##### Задание 2

Приведенный момент инерции определяют по формуле ...

- 1)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{v_A} \cos \alpha_i + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{v_A}$
- 2)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \left[ m_i \left( \frac{v_i}{v_A} \right)^2 + I_i \left( \frac{\omega_i}{v_A} \right)^2 \right]$
- 3)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n F_i \frac{v_i}{\omega_1} \cos \alpha_i + \sum_{i=1}^n M_i \frac{\omega_i}{\omega_1}$
- 4)  $I_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \left[ m_i \left( \frac{v_i}{\omega_1} \right)^2 + I_i \left( \frac{\omega_i}{\omega_1} \right)^2 \right]$

##### Задание 3

Кинетическая энергия  $T_2$  шатуна 2 рассчитывается по формуле ... (где  $I_{S_2}$  – момент инерции



шатунa относительно оси, проходящей через центр масс перпендикулярно плоскости чертежа;  $m_2$  – масса шатуна;  $\omega_2$  – угловая скорость шатуна;  $v_{S_2}$  – скорость точки  $S_2$  шатуна)

- 1)  $T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2}$
- 2)  $T_2 = \frac{I_{S_A} \omega_1^2}{2} + \left( \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2} + \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2} \right)$
- 3)  $T_2 = \frac{I_{S_2} \omega_2^2}{2}$
- 4)  $T_2 = \frac{m_2 v_{S_2}^2}{2}$

#### 3.2. Режимы движения механизмов

##### Задание 4

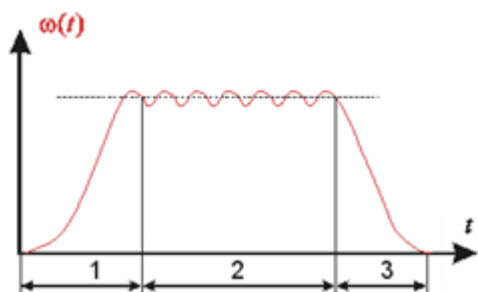
Необходимое условие установившегося режима движения механизма записывается в виде ...

(где  $A_{\text{дв}}$  – работа движущих сил за цикл движения механизма;  $A_c$  – работа сил сопротивления за цикл движения механизма)

- 1)  $A_{\text{дв}} > |A_c|$
- 2)  $A_{\text{дв}} = |A_c|$
- 3)  $A_{\text{дв}} = A_c$
- 4)  $A_{\text{дв}} < |A_c|$

#### Задание 5

На рисунке представлен график зависимости угловой скорости начального звена механизма  $\omega$



от времени  $t$ . Режим движения механизма, соответствующий участку 1 графика, называется ...

- 1) фазой установившегося движения
- 2) фазой выбега
- 3) фазой разбега
- 4) фазой удаления

#### Задание 6

Коэффициент неравномерности вращения начального звена оценивается по формуле ...

- 1)  $\delta = \frac{\omega_{\text{max}}}{\omega_{\text{min}}}$
- 2)  $\delta = \frac{\omega_{\text{max}} - \omega_{\text{min}}}{\omega_{\text{cp}}}$
- 3)  $\delta = \frac{\omega_{\text{max}} + \omega_{\text{min}}}{\omega_{\text{cp}}}$
- 4)  $\delta = \frac{\omega_{\text{min}}}{\omega_{\text{max}}}$

#### Задание 7

Установка маховика приводит к ...

- 1) уменьшению времени разбега и выбега механизма
- 2) снижению коэффициента неравномерности движения механизма
- 3) устранению избыточных связей в механизме
- 4) увеличению числа степеней свободы механизма

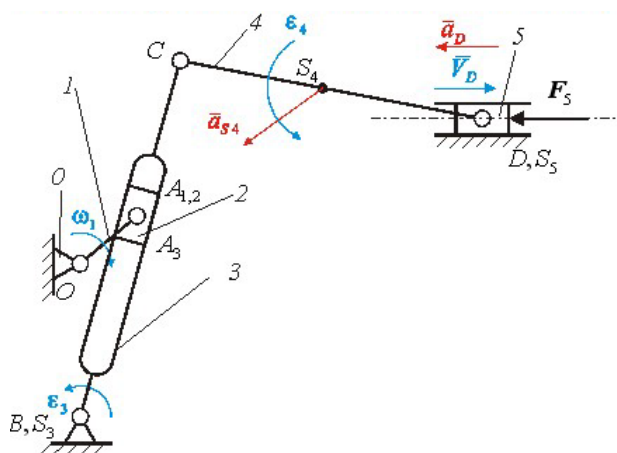
#### Задание 8

Момент инерции маховика по диаграмму энергомасс  $[T = f(I_n)]$  определяют по формуле ...

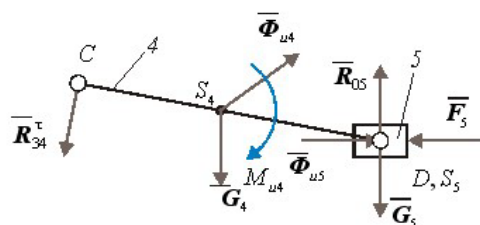
- 1)  $I_m = \frac{kl \cdot \mu_T}{\omega_{\text{cp}}^2 \cdot \delta}$
- 2)  $I_m = \frac{\mu_{I_n}}{2\mu_T} \omega_{\text{cp}}^2 (1 - \delta)$
- 3)  $I_m = \frac{\mu_{I_n}}{2\mu_T} \omega_{\text{cp}}^2 (1 + \delta)$
- 4)  $I_m = \frac{kl \cdot \mu_T}{\omega_{\text{cp}} \cdot \delta}$

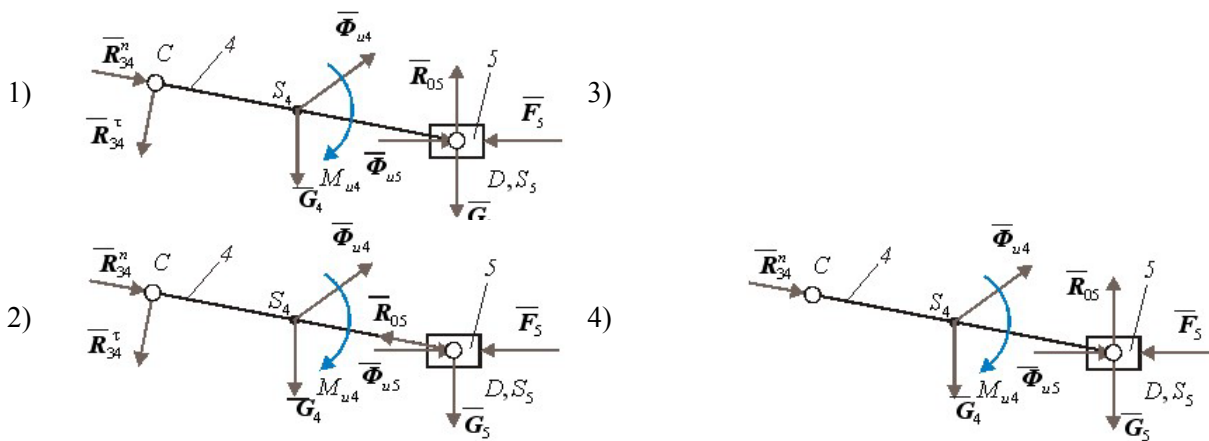
### 3.3. Кинетостатический (силовой) расчет механизмов

#### Задание 1



На рисунке показана кинематическая схема шестизвенного плоского механизма. Укажите верную расчетную схему структурной группы 4-5 для силового расчета механизма на основе метода кинетостатики.





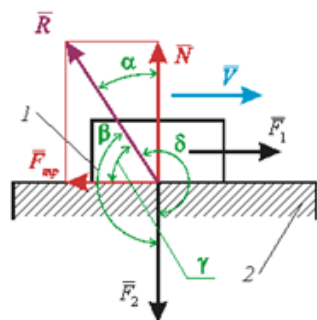
## Задание 2

Силовой расчёт механизма позволяет ...

- 1) определить силу сопротивления (силу полезного сопротивления) на выходном звене
- 2) определить размеры звеньев
- 3) определить скорости и ускорения точек звеньев механизма
- 4) определить уравновешивающую силу на входном звене, а также силы, действующие в кинематических парах

## 3.4. Трение и КПД механизмов

### Задание 3



Ползун 1 движется по направляющей 2 со скоростью  $v$  под действием внешних сил  $\bar{F}_1, \bar{F}_2$ . Углом трения является угол ...

- 1)  $\gamma$
- 2)  $\beta$
- 3)  $\alpha$
- 4)  $\delta$

### Задание 4

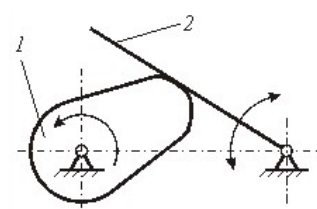
КПД механизма вычисляется по формуле ... (где  $A_{\text{пс}}$  – работа сил полезного сопротивления за время одного цикла;  $A_{\text{д}}$  – работа движущих сил за время одного цикла)

- 1)  $\eta = \frac{A_{\text{д}}}{A_{\text{пс}}}$
- 2)  $\eta = A_{\text{д}} \cdot A_{\text{пс}}$
- 3)  $\eta = \frac{A_{\text{пс}}}{A_{\text{д}}}$
- 4)  $\eta = A_{\text{д}} - A_{\text{пс}}$

## 4. Синтез механизмов

### 4.1. Синтез кулачковых механизмов

#### Задание 1



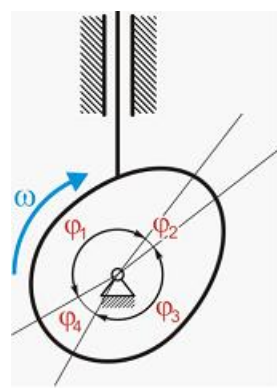
Звено 2 механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, называется ...

- 1) коромыслом
- 2) кулачком
- 3) водилом
- 4) роликом

#### Задание 2

Фазовые углы от  $\varphi_1$  до  $\varphi_4$  по порядку называются ...

- 1) углом ближнего стояния, углом сближения, углом удаления, углом дальнего стояния
- 2) углом сближения, углом ближнего стояния, углом удаления, углом дальнего стояния



- 3) углом удаления, углом ближнего стояния, углом сближения, углом дальнего стояния  
 4) углом сближения, углом дальнего стояния, углом удаления, углом ближнего стояния

### Задание 3

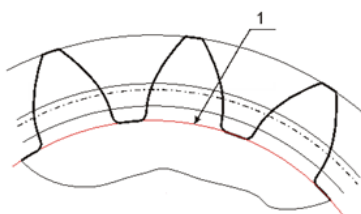
Угол между вектором силы и вектором скорости толкателя называется ...

- 1) углом передачи  
 2) углом заклинивания  
 3) углом давления  
 4) углом качания

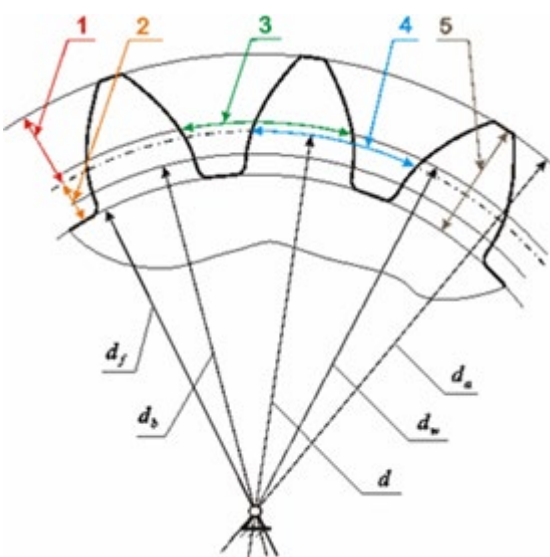
## 4.2. Синтез эвольвентного зацепления

### Задание 1

На рисунке изображено цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Окружность, обозначенная на рисунке цифрой 1, называется ...



- 1) начальной окружностью  
 2) делительной окружностью  
 3) основной окружностью  
 4) окружностью впадин



### Задание 2

На рисунке изображено прямозубое цилиндрическое эвольвентное зубчатое колесо. Делительный окружной шаг зубьев обозначен цифрой ...

- 1) 1  
 2) 4  
 3) 3  
 4) 5  
 5) 2

### Задание 3

Согласно действующему в России государственному стандарту диаметр окружности вершин прямозубого цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса обозначается ...

- 1)  $d_a$       2)  $d$       3)  $d_b$       4)  $d_f$       5)  $d_w$

### Задание 4

Диаметр основной окружности цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса определяют по формуле ...

- 1)  $d_b = m(z + 2)$
- 2)  $d_b = mz$
- 3)  $d_b = d \cos \alpha$
- 4)  $d_b = m(z - 2,5)$

#### Задание 5

Высоту головки зуба цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса определяют по формуле ...

- 1)  $h_a = 1,25m$
- 2)  $h_a = 0,25m$
- 3)  $h_a = 2,25m$
- 4)  $h_a = m$

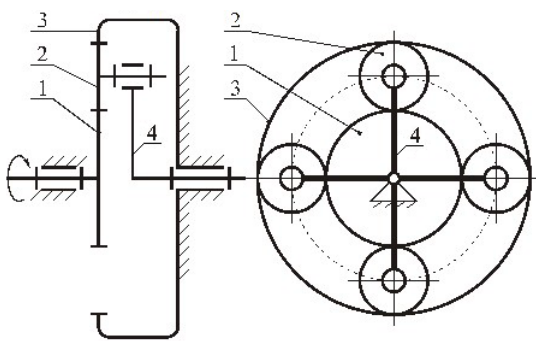
#### Задание 6

Угол профиля зуба цилиндрического эвольвентного зубчатого колеса обозначается ...

- 1)  $\alpha$
- 2)  $\alpha_w$
- 3)  $\alpha_y$
- 4)  $\alpha_a$

### 4.3. Синтез планетарных механизмов. Дифференциальный механизм

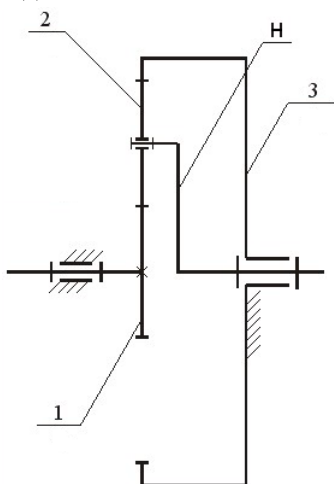
#### Задание 1



Звенья планетарного редуктора называются ...

- 1) 1 – опорное; 2 – сателлит; 3 – центральное (солнечное); 4 – водило
- 2) 1 – сателлит; 2 – центральное (солнечное); 3 – опорное; 4 – водило
- 3) 1 – центральное (солнечное); 2 – водило; 3 – опорное; 4 – сателлит
- 4) 1 – центральное (солнечное); 2 – сателлит; 3 – опорное; 4 – водило

#### Задание 2



Условие соосности в планетарной передаче, структурная схема которой показана на рисунке, выражается соотношением ...

- 1)  $z_3 = z_2 + 2 z_1$
- 2)  $z_3 = z_1 + 2 z_2$
- 3)  $z_2 = z_1 + 2 z_3$
- 4)  $z_2 = z_1 - 2 z_3$

#### Задание 3

Условие соседства в планетарной передаче, структурная схема которой показана на рисунке предыдущего задания, выражается соотношением ...

- 1)  $\frac{\omega_1}{\omega_H} = 1 + \frac{z_3}{z_1}$
- 2)  $z_3 = z_1 + 2z_2$
- 3)  $\frac{z_1 + z_3}{k} = N$
- 4)  $\sin \frac{180^\circ}{k} > \frac{z_2 + 2}{z_1 + z_2}$

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### ответов на тестовые вопросы рубежного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

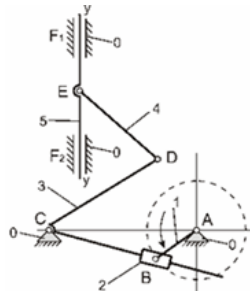
## 3.1.4 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

### 3.1.4. Средства для выходного контроля

#### ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ для проведения выходного контроля

1.. Звено 1 в механизме называется

- кулисой
- траверсой
- шатунном
- кривошипом++
- коромыслом

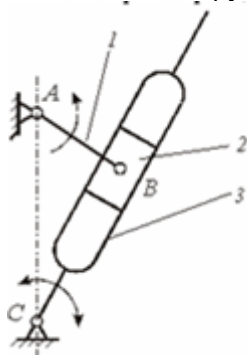


2.. кинематическая пара элементами которой являются линии называется

- Низшей
- Замкнутой
- Вышей++
- Незамкнутой

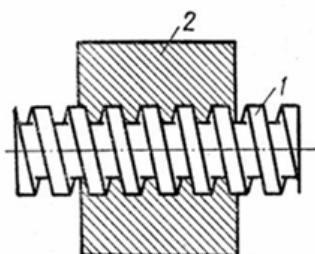
3.. Число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно...

- 0++
- 2
- 1
- 4
- 3

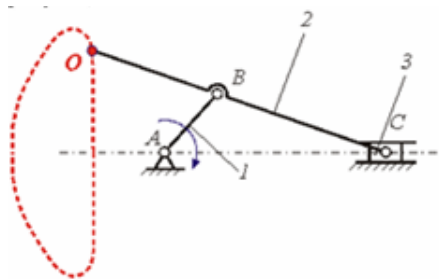


4.. кинематическая пара приведенная на рисунке называется...

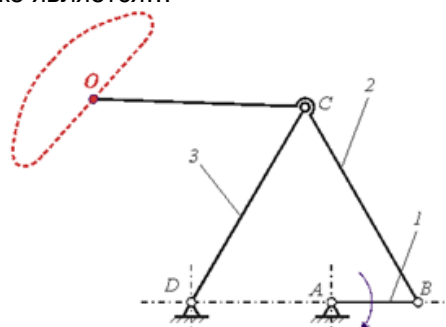
- поступательной
- винтовой++
- сферической
- вращательной
- цилиндрической



5.. Механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является..  
 приближенно прямолинейно-направляющим механизмом++  
 механизмом с выстоями  
 передаточным механизмом  
 точным прямолинейно-направляющим механизмом



6.. механизм кинематическая схема которого показана на рисунке является...  
 передаточным механизмом  
 точными прямолинейно-направляющим механизмом  
 приближенным прямолинейно-направляющим механизмом++  
 механизмом с выстоями



7.. Число связей у цилиндрической кинематической пары равно...

5++

1

3

4

2

8.. Число степеней W манипулятора равно...

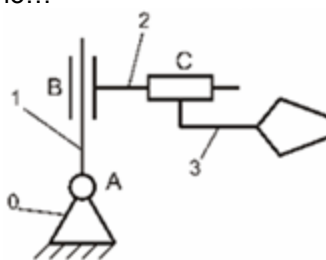
5++

3

2

1

4



9..Фрезерный станок является машиной..

Транспортной

Энергетической

Технологической+++

Информационной

Грузоподъемной

10..Приведенным моментом (приведенной парой сил) механизма свободы называется...

Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма (звену приведения) и определяемая из равенства элементарных работ сил и пар сил действующих на звенья механизма

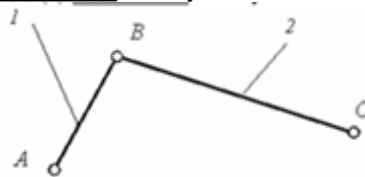
Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и определяемая из равенства элементарной работы этой пары сил и суммы элементарных работ сил и авр сил действующих на ведущие звенья механизма

Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на звенья механизма +++

Пара сил условно приложенная к одному из звеньев механизма и равная сумме всех пар сил действующих на подвижные

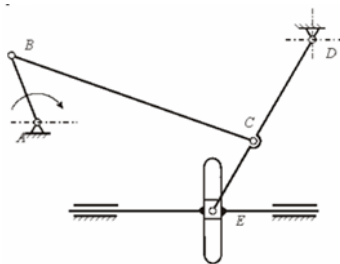
11.. Структурная группа показанная на рисунке, относится ко (к) \_\_\_\_\_ классу

- первому
- второму +++
- третьему
- четвертому
- пятому



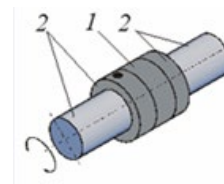
12... Число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...

- 3
- 0
- 4
- 2
- 1++



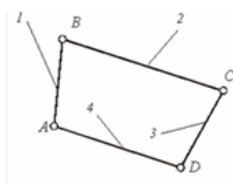
13.. Кинематическая пара приведенная на рисунке, называется..

- Цилиндрической
- Сферической
- Вращательной+++
- Поступательной
- Винтовой



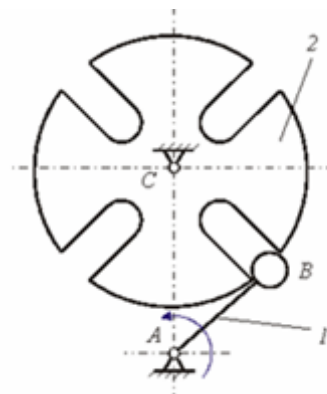
14.. Кинематическая цепь, приведенная на рисунке является...

- простой замкнутой ++
- сложной незамкнутой
- простой незамкнутой
- сложной замкнутой



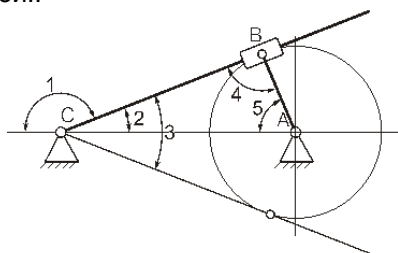
15.. Механизм структурная схема которого показана на рисунке является...

- приближенным прямолинейно-направляющим механизмом
- точным прямолинейно-направляющим механизмом
- передаточным механизмом
- механизмом с выстоями+++



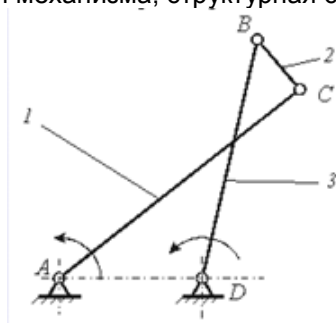
16.. угол размаха кулисы обозначен цифрой..

- 3++
- 1
- 5
- 2
- 4



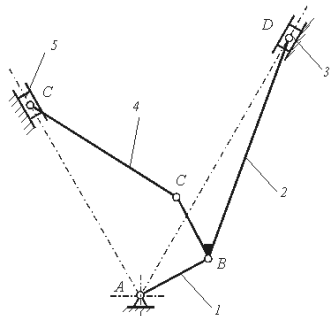
17.. Число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке, равно...

- 0++
- 2
- 3
- 1
- 4



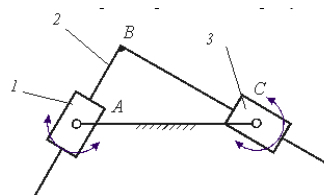
18.. Число степеней свободы плоского механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно...

- 0
- 1++
- 2
- 3
- 4



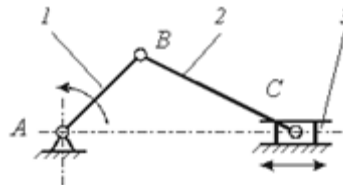
19.. Число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке равно..

- 1
- 4
- 0++
- 2
- 3



20.. Число вращательных кинематических пар в механизме структурная схема которого приведена на рисунке равно...

- 0
- 2
- 4
- 3+
- 1



**для проведения выходного контроля**

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.

- «не зачтено» - менее 60 %.

### **Плановая процедура проведения экзамена**

- 1) Обучающийся выбирает произвольно экзаменационный билет и в течение отведенного времени индивидуально готовит письменный развернутый ответ на все задания билета.
- 2) По истечении отведенного времени обучающийся сдает экзаменационную работу преподавателю на проверку.
- 3) Преподаватель проверяет письменную работу обучающегося, в случае необходимости задает уточняющие и дополнительные вопросы
- 4) Преподаватель выставляет оценку в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося

### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

#### **для проведения выходного контроля**

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других общепрофессиональных и специальных дисциплин.
2. Механизмы, их основные признаки и назначение. Классификация механизмов.
3. Машины, их основные признаки. Классификация машин.
4. Звенья кинематических пар (входное, выходное, ведущее, ведомое). Классификация звеньев по видам движения.
5. Кинематические пары, их классификация. Условные изображения кинематических пар. Кинематические цепи, их классификация.
6. Степень подвижности кинематической цепи. Определение механизма. Структурная формула пространственных механизмов. Структурная формула академ. ПЛ.Чебышева.
- 7 Классификация плоских механизмов по АССУРУ и ее значение. Различные виды групп с низшими парами.
8. . Механизм и его кинематическая схема. Основной принцип образования механизма.
9. Основные задачи кинематического анализа механизмов. Методы анализа. Определение положений звеньев плоского механизма. Построение траекторий точек.
10. Определение скоростей и ускорений звеньев кинематических пар. Определение скоростей и ускорений звеньев и точек групп второго класса второго вида.
11. Метод кинематических диаграмм для определения скоростей и ускорений точек механизма. Построение графиков пути, скорости и ускорения.
12. Кулачковые механизмы. Характеристика (определение, назначение и область применения: структура и классификация, достоинства и недостатки). Основные параметры и зависимости в кулачковых механизмах.
- 13 Кинематический анализ кулачковых механизмов методом планов. Угол давления в кулачковых механизмах. Факторы, влияющие на величину угла давления.
14. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми зубьями. Основные элементы зубчатого зацепления. Геометрия прямозубых колес. Усилия, действующие в зацеплении.
15. Кинематические и динамические характеристики зубчатых колес, их классификация, достоинства и недостатки.
16. Основная теорема зацепления зубчатых колес.
17. . Эвольвента, ее свойства и применение для профилирования зубьев. Геометрия эвольвенты.
18. Линия, угол, дуга зацепления и коэффициент перекрытия для сопряженных эвольвентных профилей.
19. Подрезание зубьев эвольвентного зацепления. Определение наименьшего допустимого числа зубьев при зацеплении колеса с рейкой.
20. Сложные зубчатые механизмы (серии колес). Определение общего и частных передаточных чисел. Паразитные колеса.
21. Дифференциальные и планетарные зубчатые механизмы. Геометрия. Определение передаточных отношений. Картины скоростей.
22. Косозубые колеса. Их достоинствами недостатки. Характеристика процесса зацепления. Геометрия косозубых колес.
23. Косозубые колеса. Эквивалентное число зубьев. Усилия, действующие в зацеплении.
24. Конические прямозубые колеса, их преимущества и недостатки. Область применения. Геометрия конических прямозубых колес
25. Основные задачи динамики механизмов. Силы, действующие на звенья машин.

26. Условия статической определимости кинематических цепей по Ассуру. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 1 вида.
27. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 2-го вида.
28. Кинетостатический способ силового расчета механизмов. Силы инерции звеньев, совершающих поступательное или вращательное движение. Величина, направление и точка приложения этих сил.
29. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 3-го вида.
30. Движение механизмов под действием заданных сил. Основное уравнение кинетической энергии машины для трех периодов ее движения.
31. Приведенные силы и моменты сил. Приведение моментов сил в механизмах.
32. Теорема проф. КЕ. Жуковского о жестком рычаге. Применение ее для определения уравнивающей силы.
33. Кинетостатика начального (ведущего) звена механизма. Уравнивающие силы и моменты уравнивающих сил механизма.
34. Приведенный момент инерции. Определение приведенного момента инерции.
35. Определение работы движущих сил и сил сопротивления в машинах. Построение графика кинетической энергии  $E = f(\varphi)$ .
36. Неравномерность хода машин и ее причины. Средняя скорость машины и коэффициенты неравномерности хода. Назначение маховика.
37. Связь между приведенным моментом инерции, приведенными сила и коэффициентом неравномерности хода.
38. Основные данные, необходимые для определения момента инерции маховика. Определение величины  $I_m$  приближенным способом.
39. КПД машин. Определение общего КПД при последовательном соединении механизмов.
40. Общий КПД машины при параллельном соединении механизмов. КПД самотормозящего механизма.
41. Общий КПД машины при параллельном соединении механизмов. КПД самотормозящего механизма.
42. Способы исправления (корригирования) эвольвентных зубчатых передач. Три вида зацепления и их особенности.
43. Сопротивление трения в машинах и его влияние на работу машин. Виды трения. Трение скольжения несмазанных тел. Основные законы сухого трения.
44. Трение на наклонной плоскости. Зависимость между движущей силой и силой сопротивления. Условия самоторможения. КПД наклонной плоскости.
45. Трение во вращательной паре для случая равномерно распределенного давления. Момент сил трения. Радиус круга трения.
46. Уравнивание вращающихся масс, расположенных в одной плоскости. Уравнивание кривошипно-ползунного механизма при помощи противовесов.
47. Уравнивание вращающихся масс, расположенных в разных плоскостях.
48. Условия динамической уравновешенности вращающегося тела. Динамическая балансировка вращающихся тел.
49. Схема центробежного регулятора прямого действия и его работа.
50. Условия статической уравновешенности вращающегося тела. Статическая балансировка вращающихся тел.

### задачи

1. На рисунке 1 представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Определить число степеней свободы  $W$ .

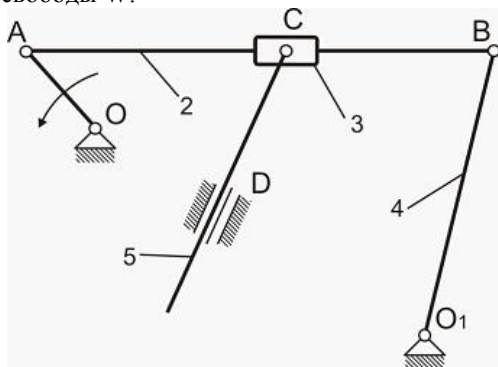


Рисунок 1

2. На рисунке 1 представлена структурная схема пространственного манипулятора. Определить число степеней свободы  $W$ .

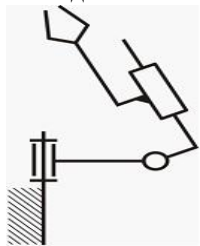


Рисунок 1.

3. На рисунке 1 представлена структурная схема кривошипно-коромыслового механизма. Определить количество избыточных связей  $q$ .

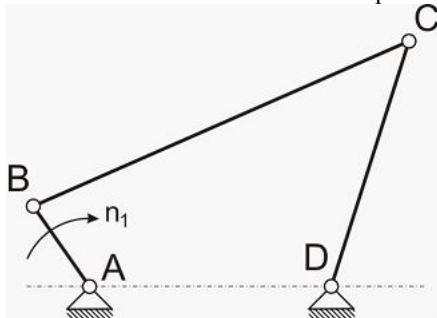


Рисунок 1.

4. На рисунке 1 изображен зубчатый механизм. При известной частоте вращения  $n_1$  необходимо определить частоту вращения  $n_5$ .

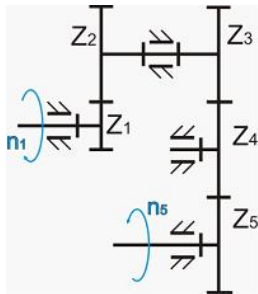
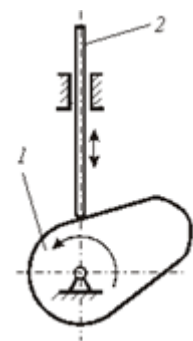
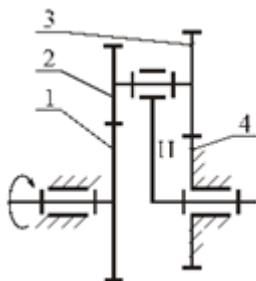


Рисунок 1.

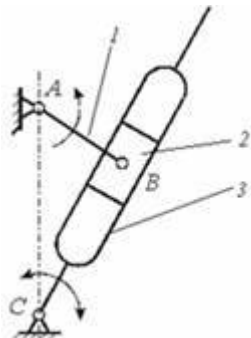
5. Определить число степеней свободы механизма структурная схема которого приведена на рисунке 1



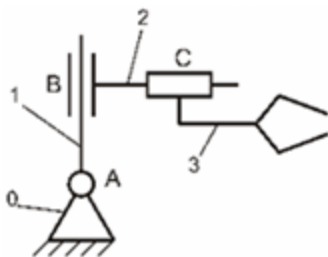
6. Определить передаточное отношение редуктора если  $Z_1=40$ ,  $Z_2=12$ ,  $Z_3=13$ ,  $Z_4=39$ .



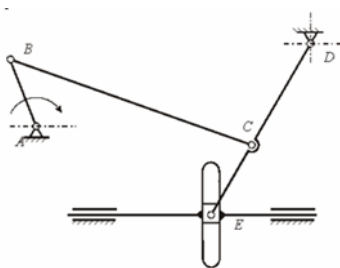
7. Определить число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.



8. Определить число степеней свободы  $W$  манипулятора.

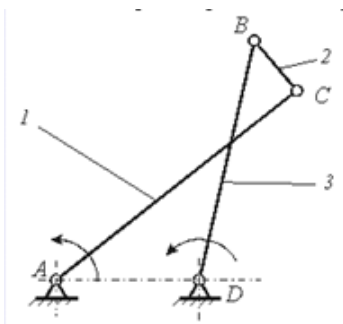


9. Определить число степеней свободы плоского механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.

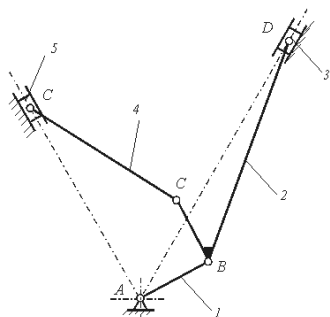


10. Определить число избыточных связей которого приведена на рисунке.

связей механизма, структурная схема

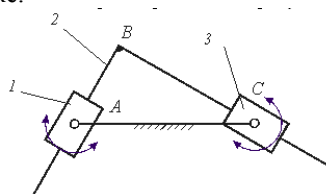


11. Определить число избыточных связей механизма, структурная схема которого приведена на рисунке.

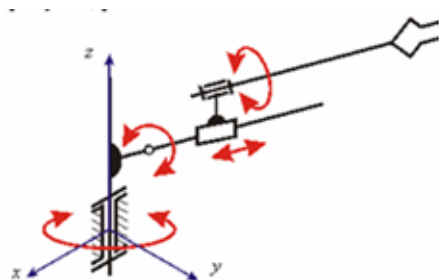


12. Определить число которого приведена на рисунке.

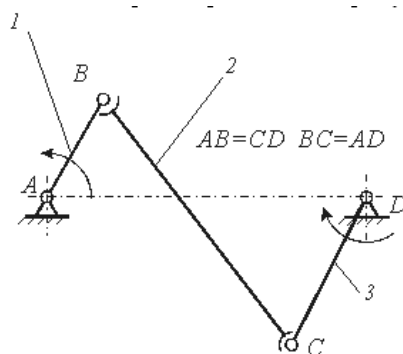
избыточных связей механизма структурная схема



13. Определить число степеней свободы пространственного механизма структурная схема которого приведена на рисунке на рисунке равна..

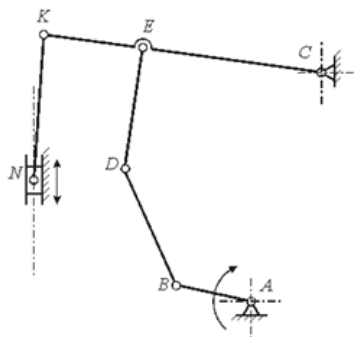


14. Определить число избыточных связей механизма структурная схема которого приведена на рисунке.

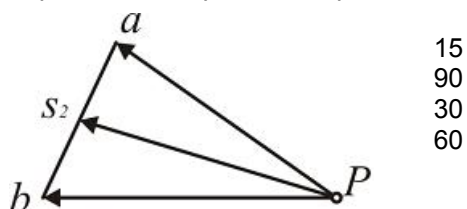


15. Определить число степеней свободы плоского механизма структурная схема которого приведена на рисунке.

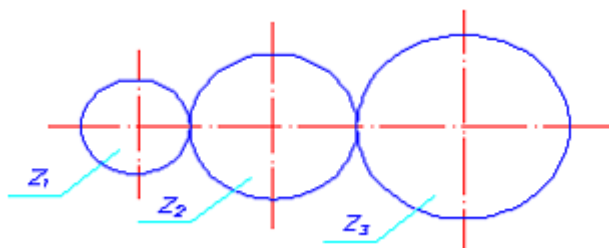
свободы плоского механизма структурная



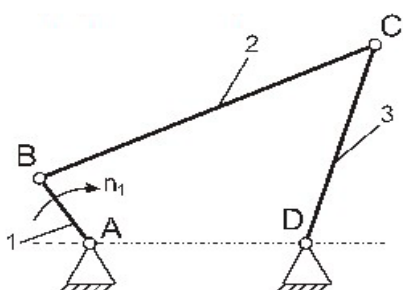
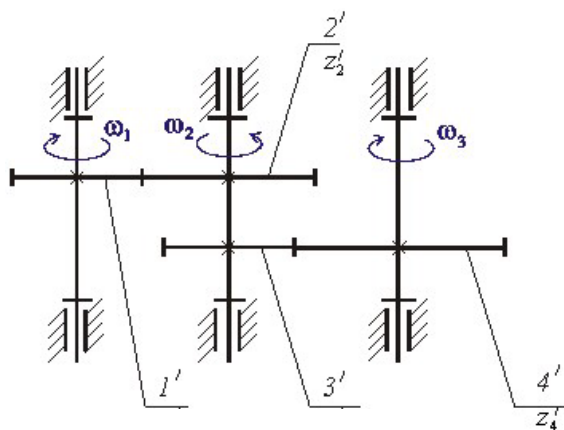
16. На рисунке представлен план скоростей механизма. Если  $as_2 = bs_2 = 30$  мм,  $ps_2 = 45$  мм,  $\mu_v = 2$ . Определить скорость центра тяжести  $v_{s_2}$  м/с.



17. Определить общее передаточное отношение  $i$  редуктора при числах зубьев колес  $z_1 = 20$ ,  $z_2 = 30$ ,  $z_3 = 60$ .

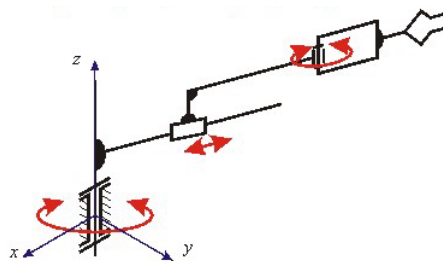


18. Определить передаточное отношение многоступенчатой зубчатой передачи  $i_{13} = \omega_1 / \omega_3$  (см. рисунок).

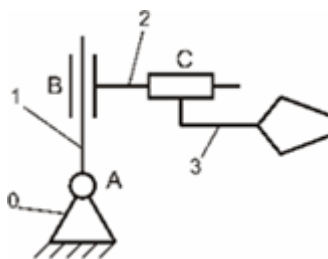


19. Составьте систему векторных уравнений для определения ускорения точки С шарнирного четырехзвенника.

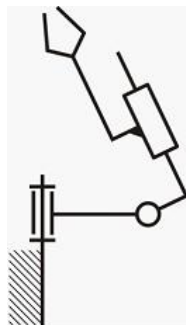
20. Определить число степеней свободы пространственного механизма



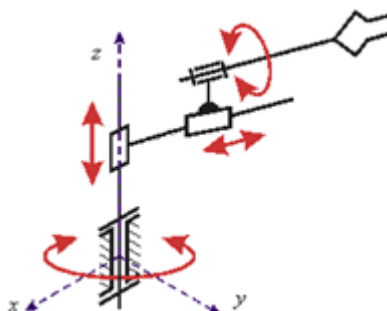
21. Определить число степеней свободы пространственного механизма



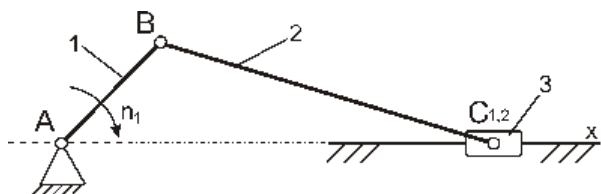
22. Определить число степеней свободы пространственного механизма



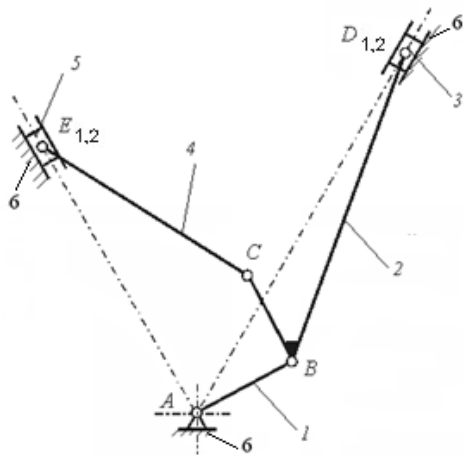
23. Определить число степеней свободы пространственного механизма



24. Построить схематически план ускорений для данного положения механизма ( $n_1 = \text{const}$ ) является



25. Записать формулу строения механизма, структурная схема которого представлена на рисунке.



ТАРСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА»

Факультет высшего образования

УТВЕРЖДАЮ

Кафедра агрономии и агроинженерии

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

### Экзаменационный билет № 01

По дисциплине **Теория машин и механизмов**

1. Теория механизмов и машин - научная основа создания новых машин и механизмов для комплексной автоматизации процессов сельскохозяйственного производства. Место ТММ среди других общепрофессиональных и специальных дисциплин.
2. Условия статической определимости кинематических цепей по Ассур. Определение способом планов сил реакций в кинематических парах групп 2 класса 1 вида.
3. На рисунке 1 представлена структурная схема плоского рычажного механизма. Определить число степеней свободы  $W$ .

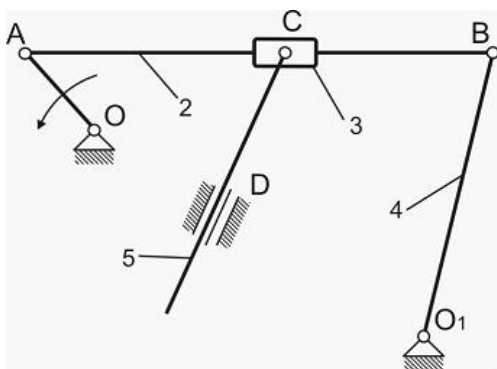


Рисунок 1

Одобрено на заседании кафедры  
Протокол № от « » 20 г.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

**Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2**

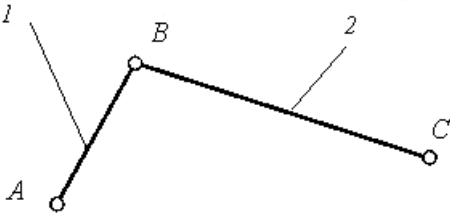
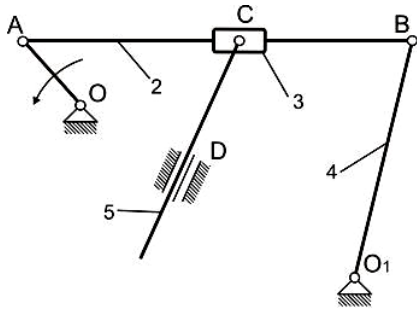
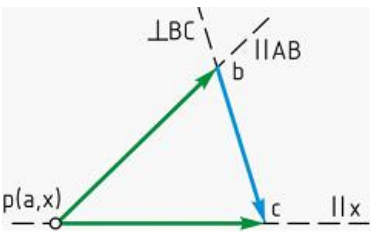
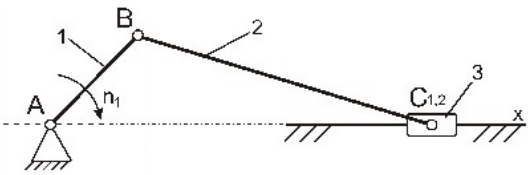
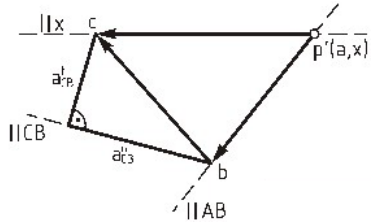
### ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Нормативная база проведения<br>промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования - бакалавриат, специалитет, магистратура и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ» |                                                                                                                                                                                                                 |
| Основные характеристики<br>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы                                                                                   |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | Экзамен в 4 семестре                                                                                                                                                                                            |
| <b>Место экзамена в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                         | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету |
|                                                                                                                                                                                                                                            | 2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком                                                                                                                                                |

|                                                                                           |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           | сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета                                                                                          |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                   | <i>письменный</i>                                                                                                                                      |
| <b>Процедура проведения экзамена -</b>                                                    | представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                |
| <b>Экзаменационная программа по учебной дисциплине:</b>                                   | 1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)<br>2) охватывает все разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа) |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b> | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)                                                                                |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b> | представлены в фонде оценочных средств по дисциплине                                                                                                   |

# ЧАСТЬ 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

## 4.1. ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

| Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задания на уровне<br>«Знать и понимать»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Задания на уровне<br>«Уметь делать<br>(действовать)»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Задания на уровне<br>«Владеть навыками<br>(иметь навыки)»                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>1. Порядок структурной группы, приведенной на рисунке, равен ...</p> <p>1) 5<br/>2) 3<br/>3) 1<br/>4) 2<br/>5) 4</p>  <p>2. Класс механизма равен...</p> <p>1) одному<br/>2) двум<br/>3) нулю<br/>4) трём</p>  <p>3. Кинематическим анализом механизма называется ...</p> <p>1) определение количества кинематических пар из которых составлен механизм<br/>2) определение движения звеньев механизма по заданному движению начальных звеньев<br/>3) определение уравнивающей силы на входном звене механизма<br/>4) определение движения звеньев механизма по</p> | <p>1. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-ползунного механизма. Абсолютные скорости точек звеньев...</p> <p>1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси<br/>2) проходят через полюс плана скоростей<br/>3) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось<br/>4) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)</p>  <p>2. Коэффициент изменения средней скорости вычисляют по формуле ... (где <math>v_{ср.р}</math> – средняя скорость при рабочем ходе механизма; <math>v_{ср.х}</math> – средняя скорость при холостом ходе механизма; <math>v_{max}</math>, <math>v_{min}</math> – максимальная и минимальная скорости выходного звена)</p> $K = \frac{v_{max} - v_{min}}{v_{ср}}$ | <p>1. Верным планом ускорений для данного положения механизма (<math>n_1 = const</math>) является ...</p>  <p>1)</p>  |

приложенным к ним силам или определение сил по заданному движению звеньев

**4. В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось определить скорости и ускорения выходного звена за полный цикл работы механизма.**

**В общем случае задача будет называться...**

- 1) кинестатическим расчётом
- 2) структурным анализом
- 3) кинематическим анализом
- 4) кинематическим синтезом

**5. Механизм, воспроизводящий требуемую функциональную зависимость между перемещениями входных и выходных звеньев называется ...**

- 1) рычажным механизмом
- 2) кулисным механизмом
- 3) передаточным механизмом
- 4) зубчатым механизмом
- 5) направляющим механизмом

**6. Подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев называется ...**

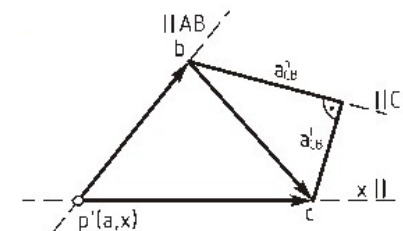
- 1) кинематической парой
- 2) кинематической цепью
- 3) соединением
- 4) составным звеном

$$K = \frac{v_{\max}}{v_{\min}}$$

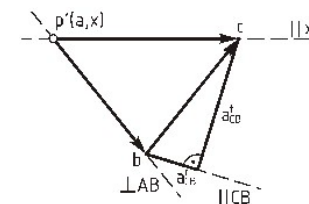
$$K = \frac{v_{\text{ср.р}}}{v_{\text{ср.х}}}$$

$$+ K = \frac{v_{\text{ср.х}}}{v_{\text{ср.р}}}$$

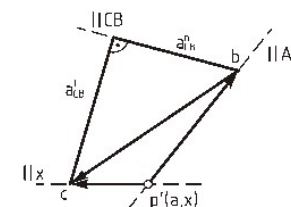
2)



3)



4)



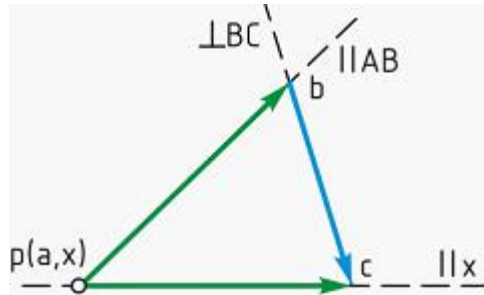
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>2. Передаточное число данного редуктора вычисляется по формуле ...</p> $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \frac{Z_6}{Z_3}$ $+ U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = -\frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ $U_{16} = \frac{Z_2}{Z_1} \cdot \left(-\frac{Z_6}{Z_3}\right)$ |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ОПК- 4 Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

| Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задания на уровне<br>«Знать и понимать»                                                                                                                                                                                                                                                     | Задания на уровне<br>«Уметь делать<br>(действовать)»                                                                                                                              | Задания на уровне<br>«Владеть навыками<br>(иметь навыки)»                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>1. Кинематическая цепь, представленная на рисунке, является...</p> <p>1) плоской, незамкнутой, сложной<br/>2) плоской, незамкнутой, простой<br/>3) пространственной, замкнутой, сложной<br/>4) плоской, замкнутой, простой</p> <p>2. На рисунке изображён план скоростей кривошипно-</p> | <p>1.<br/>Число поступательных кинематических пар в механизме, структурная схема которого представлена на рисунке, равно ...</p> <p>1) 1<br/>2) 3<br/>3) 0<br/>4) 2</p> <p>2.</p> | <p>1. На рисунке представлена кинематическая схема кривошипно-ползунного механизма компрессора. Функция положения этого механизма записывается в виде ...</p> <p>1) <math>v_c = f(\varphi_1)</math><br/>2) <math>v_c = f(\omega_1)</math><br/>3) <math>s_3 = f(\varphi_1)</math><br/>4) <math>\omega_1 = f(\varphi_1)</math></p> |

**ползунного механизма. Векторы абсолютных скоростей точек звеньев...**

- 1) проходят через полюс плана скоростей и направлены всегда параллельно горизонтальной или вертикальной оси
- 2) представляют собой проекции векторов на горизонтальную ось
- 3) не проходят через полюс плана скоростей (соединяют концы векторов)
- 4) проходят через полюс плана скоростей

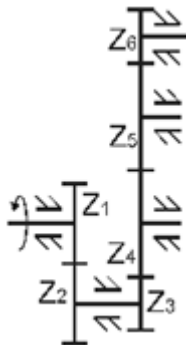


**3. Значение касательного ускорения при вращательном движении звена  $AB$  определяют по формуле ...**

- 1)  $a_{BA}^{\tau} = \omega \cdot l_{AB}$
- 2)  $a_{BA}^{\tau} = \varepsilon \cdot l_{AB}$
- 3)  $a_{BA}^{\tau} = \omega^2 \cdot l_{AB}$
- 4)  $a_{BA}^{\tau} = v_{BA} \cdot l_{AB}$

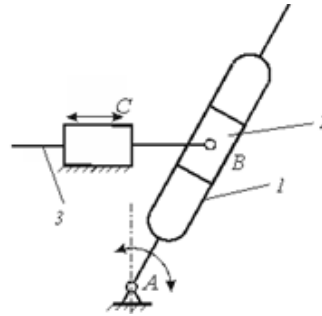
**4. Угловую скорость звена  $AB$  определяют по формуле ...**

- 1)  $\omega = v_{BA} \cdot l_{AB}$
- 2)  $\omega = v_{BA}^2 / l_{AB}$
- 3)  $\omega = v_{BA} / l_{AB}$
- 4)  $\omega = a_{BA}^{\tau} / l_{AB}$



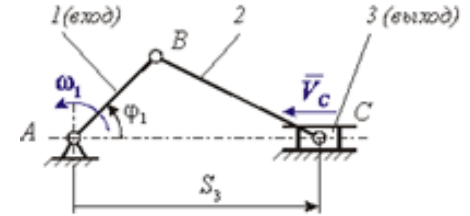
**5. Паразитными колёсами в данном редукторе являются ...**

- 1) 2 и 3
- 2) 5 и 6
- 3) 3 и 4
- 4) 4 и 5



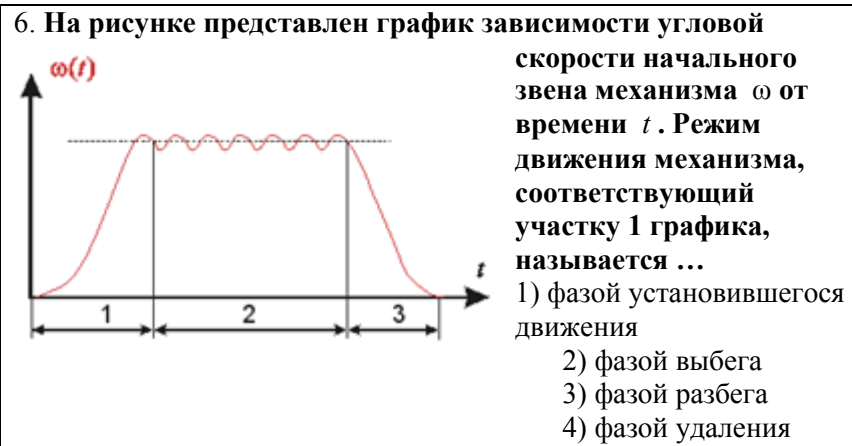
**2. Для вычисления числа степеней свободы плоских механизмов необходимо использовать формулу ...**

- 1)  $W = 3n + 2p_n + p_v$
- 2)  $W = 6n + 5p_n + 4p_v + 3p_3 + 2p_2 + p_1$
- 3)  $W = 6n - 5p_n - 4p_v - 3p_3 - 2p_2 - p_1$
- 4)  $W = 3n - 2p_n - p_v$

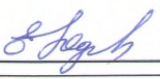


**2. Передаточное число  $u$  зубчатой передачи должно удовлетворять соотношению ...**

- 1)  $u \leq 1$
- 2)  $u \geq 1$
- 3)  $0 \leq u < 1$
- 4)  $u \leq 0$



**8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**фонда оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

|                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>                                                                                                                                                                                                    |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии;<br>протокол № 10 от 07.06.2021.<br>Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент <u></u> Т.М. Веремей |
| б) На заседании методического совета Тарского филиала;<br>протокол № 10 от 08.06.2021.<br>Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. <u></u> Е.В. Юдина     |
| <b>2. Рассмотрен и одобрен внешним экспертом:</b>                                                                                                                                                                                                               |
| Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области <u></u> В.А. Гекман                                                                                             |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

**Ведомость изменений**

| Срок,<br>с которого<br>вводится<br>изменение | Номер и основное содержание<br>изменения и/или дополнения | Отметка<br>об утверждении/ согласовании<br>изменений |                                              |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                              |                                                           | инициатор<br>изменения                               | руководитель ОПОП<br>или<br>председатель МКН |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |
|                                              |                                                           |                                                      |                                              |

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к рабочей программе дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов  
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

## Ведомость изменений

| № п/п | Вид обновлений                  | Содержание изменений, вносимых в ОПОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Обоснование изменений                                                           |
|-------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Обновление на 22/23 учебный год | Актуализация списка литературы (Приложение 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ежегодное обновление                                                            |
|       |                                 | Актуализация профессиональных баз данных и информационно-справочных систем (Приложения 2, 5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ежегодное обновление                                                            |
|       |                                 | Изменение п. 7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.<br>п.7.2 изложить в следующей редакции:<br>Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:<br>- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;<br>- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента (Google диск и т.д.);<br>- использование офисных приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office; подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций (MS Word, MS PowerPoint);<br>- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета ( <a href="https://do.omgau.ru/">https://do.omgau.ru/</a> ), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.<br>Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года. | Формирование содержательной части программы с применением цифровых инструментов |

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ /В.С. Коваль/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №9 от «24» 03.2022 г.

Зав. кафедрой агрономии и агроинженерии \_\_\_\_\_ /Т.М. Веремей/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №9А от «29» 04.2022 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ \_\_\_\_\_ /Е.В. Юдина/

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к рабочей программе дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов  
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

**Ведомость изменений**

| № п/п | Вид обновлений                  | Содержание изменений, вносимых в ОПОП                                                        | Обоснование изменений |
|-------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обновление на 23/24 учебный год | Актуализация списка литературы (Приложение 1)                                                | Ежегодное обновление  |
|       |                                 | Актуализация профессиональных баз данных и информационно-справочных систем (Приложения 2, 5) | Ежегодное обновление  |

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ /В.С. Коваль/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №9 от «05» 04.2023 г.

Доцент кафедры агрономии и агроинженерии \_\_\_\_\_ /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «11» 04.2023 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ \_\_\_\_\_ /Е.В. Юдина/

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к рабочей программе дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов  
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

## Ведомость изменений

| № п/п | Вид обновлений                  | Содержание изменений, вносимых в ОПОП         | Обоснование изменений |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обновление на 24/25 учебный год | Актуализация списка литературы (Приложение 1) | Ежегодное обновление  |

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ /В.С. Ковалы/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «20» 03.2024 г.

Доцент кафедры агрономии и агроинженерии \_\_\_\_\_ /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «21» 03.2024 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ \_\_\_\_\_ /Е.В. Юдина/

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
к рабочей программе дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов  
в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия

**Ведомость изменений**

| № п/п | Вид обновлений                  | Содержание изменений, вносимых в ОПОП         | Обоснование изменений |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обновление на 25/26 учебный год | Актуализация списка литературы (Приложение 1) | Ежегодное обновление  |

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ /В.С. Коваль/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «19» 03.2025 г.

Доцент кафедры агрономии и агроинженерии \_\_\_\_\_ /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «08» 04.2025 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ \_\_\_\_\_ /Е.В. Юдина/

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины Б1.О.26.02 Теория машин и механизмов**  
**в составе ОПОП 35.03.06 Агроинженерия**

**Ведомость изменений**

| № п/п | Вид обновлений                  | Содержание изменений, вносимых в ОПОП                                                                     | Обоснование изменений |
|-------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 1     | Обновление на 26/27 учебный год | Актуализация списка литературы (Приложение 1)                                                             | Ежегодное обновление  |
|       |                                 | Актуализация профессиональных баз данных (Приложение 2)                                                   | Ежегодное обновление  |
|       |                                 | Актуализация цифровых технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса (Приложение 5) | Ежегодное обновление  |

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_  /В.С. Коваль/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «18» 03.2026 г.

Зав. кафедрой агрономии и агроинженерии \_\_\_\_\_  /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «07» 04.2026 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ \_\_\_\_\_  /А.Н. Яцунов/

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

| <p align="center"><b>ПЕРЕЧЕНЬ<br/>литературы, рекомендуемой<br/>для изучения дисциплины</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Доступ                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                         |
| <b>Основная литература:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                           |
| Белов М. И. Теория механизмов и машин: учебное пособие / М.И. Белов, С.В. Сорокин - 2-е изд. - Москва : РИОР, ИНФРА-М, 2020. - 322 с. - SBN 978-5-369-01742-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1943513">https://znanium.com/catalog/product/1943513</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Чмиль В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 280 с. — ISBN 978-5-507-54739-5. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/510385">https://e.lanbook.com/book/510385</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.           | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |
| Молотников В. Я. Техническая механика : учебное пособие / В. Я. Молотников. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45522-5. — Текст : электронный. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/271301">https://e.lanbook.com/book/271301</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей                                     | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> |
| Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин : учебное пособие / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2024. — 553 с. — ISBN 978-5-9558-0540-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2151394">https://znanium.ru/catalog/product/2151394</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей     | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Мкртычев О. В. Теория механизмов и машин : практикум / О.В. Мкртычев. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2025. — 327 с. — ISBN 978-5-16-021153-4. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/2149589">https://znanium.ru/catalog/product/2149589</a> – Режим доступа: для авториз. пользователей           | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: учебное пособие / Г. А. Тимофеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2013. - 351 с. - ISBN 978-5-9916-2484-8. - Текст : непосредственный.                                                                                                                                                   | Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ           |
| Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Москва. – ISBN 2658-4123 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                                                                                                                                                                 | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |
| Журнал технических исследований : сетевой научный журнал. – Москва: ИНФРА-М. – ISBN 2500-3313 - Текст электронный. - URL: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>                                                                                                                                                                | <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>     |