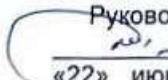


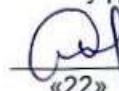
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юриевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 28.11.2023 07:39:44  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

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

**Агротехнологический факультет**

**ОПОП по направлению подготовки  
19.03.01 Биотехнология**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП  
  
Конювалов С.А.  
«22» июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
  
Гайвас А.А.  
«22» июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины  
Б1.О.05 Высшая математика**

**Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины  
кафедра -

математических и  
естественнонаучных дисциплин

Разработчик (и) РП:



Н.Д. Харитонова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,  
канд. техн. наук, доцент



А.Л. Вебер

Начальник управления информационных  
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2022

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

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

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 10.08.2021 г. № 736;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Пищевая биотехнология».

### 1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули) ОП;
- является дисциплиной обязательной для изучения обучающимися.

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 ОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: организационно-управленческий, производственно-технологический, проектный 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:** воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов в практической деятельности.

### 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                                                                                                                                                                       |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>                      |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |
| ОПК-1                                                        | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям | Знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | Умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | Владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики |
|                                                              |                                                                                                                                                                                                        | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub><br>Применяет методы математического анализа и                                                                                          | Знает основные методы математического анализа                                                                                                                    | Умеет использовать основные методы математического                                                                                                       | Владеет способностью использовать основные методы математического                                                                                                       |

|  |  |                                                                            |                                                                                           |                                                                                                   |                                                                                                   |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | моделировании при описании и решении задач в профессиональной деятельности | для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания 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                         | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>                 | Полнота знаний                    | знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики  | знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                           | Опрос, конспект, контрольная работа, типовая расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета |
|                               |                                       | Наличие умений                    | умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики          | умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                    | умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                        |                                                                                                                         |
|                               |                                       | Наличие навыков (владение опытом) | владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                            | не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления                                                                              | фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                         | владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                                     | владеет всеми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                                              |                                                                                                                         |

|                       |                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                   |                                                                                                                                                                     | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                          | заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                                                            | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                       | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                           |                                                                                                                         |
| ИД-2 <sub>опк-1</sub> | Полнота знаний                    | знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                              | достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности          | знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | Опрос, конспект, контрольная работа, типовой расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета |
|                       | Наличие умений                    | умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                    | умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                |                                                                                                                         |
|                       | Наличие навыков (владение опытом) | владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |                                                                                                                         |

## 2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                           |         |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                                                                  | Не зачтено                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Зачтено |                                                           |         |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                                                                  | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                           |         |
|                               |                                       |                                   |                                                                                                                                                                  | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                        | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |         |                                                           |         |
| Критерии оценивания           |                                       |                                   |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                           |         |
| ОПК-2                         | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>                 | Полнота знаний                    | знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | 1. частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>2. знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                               |         | Опрос, конспект, контрольная работа, типовой расчет, тест |         |
|                               |                                       | Наличие умений                    | умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | 1. частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>2. умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                       |         |                                                           |         |
|                               |                                       | Наличие навыков (владение опытом) | владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                            | не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и                                                                                          | 1. фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |                                                           |         |

|                       |                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                   |                                                                                                                                                                     | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                          | составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2. владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. владеет всеми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики |
| ИД-2 <sub>опк-1</sub> | Полнота знаний                    | знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | 1. частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                       | Наличие умений                    | умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | 1. частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                       | Наличие навыков (владение опытом) | владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | 1. фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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

| Учебные дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной учебной дисциплины |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Код и наименование учебных дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой                          | Код и наименование учебных дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код и наименование                                                                       | Перечень требований, сформированным в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Математика.<br>Алгебра.<br>Геометрия.                                                    | <p>Понимание о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;</p> <p>уметь работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;</p> <p>владеть навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;</p> <p>владеть символьным языком алгебры, приёмами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;</p> <p>владеть системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p>владеть геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;</p> <p>наличие систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;</p> <p>развитие умений извлекать</p> | <p>Б1.О.04 Экономическая теория</p> <p>Б1.О.07 Цифровые технологии</p> <p>Б1.О.08 Физика</p> <p>Б1.О.31 Проектная деятельность</p> | <p>Б1.О.03 Иностранный язык</p> <p>Б1.О.06 Информационные технологии</p> <p>Б1.О.09 Основы общей и неорганической химии</p> <p>Б1.О.10 Органическая химия</p> <p>Б1.О.11 Аналитическая химия</p> <p>Б1.О.12 Молекулярно-биологические основы биотехнологии</p> <p>Б1.О.17 Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Б1.О.28 Психология</p> <p>Б1.О.29 Русский язык и деловое общение</p> |



|                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|                                                                                                                                                 | информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах; |  |  |
| * - 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 НИРС, 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 1 и 2 семестрах 1 курса.

Продолжительность 1 семестра 17 4/6 недель, 2 семестра – 17 1/6 недель.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов (в т.ч. 36 на экзамен).

| Вид учебной работы                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость, час             |            |               |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|---------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | семестр, курс*                |            |               |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | очная /<br>очно-заочная форма |            | заочная форма |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 сем.                        | 2 сем.     | 1 курс        | 2 курс     |
| <b>1. Контактная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | 68                            | 108        | 30            |            |
| <b>1.1. Аудиторные занятия, всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>50</b>                     | <b>62</b>  | <b>20</b>     |            |
| - лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18                            | 20         | 8             |            |
| - практические занятия (включая семинары)                                                                                                                                                                                                                                                        | 32                            | 42         | 10            |            |
| - лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                             | -          | -             |            |
| <b>1.2. Консультации</b> (в соответствии с учебным планом)                                                                                                                                                                                                                                       | <b>18</b>                     | <b>46</b>  | <b>8</b>      |            |
| <b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>40</b>                     | <b>36</b>  | <b>249</b>    |            |
| <b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>                                                                                                                                                                                                                               |                               |            |               |            |
| Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**                                                                                                                                                                                                                            |                               |            |               |            |
| - типовой расчет                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18                            | 18         |               |            |
| - контрольная работа                                                                                                                                                                                                                                                                             |                               |            | 60            |            |
| <b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>                                                                                                                                                                                                                                       | 8                             | 8          | 125           |            |
| <b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | 10                            | 6          | 60            |            |
| <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>                                                                                                          | 4                             | 4          | 4             |            |
| <b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                                         | +                             |            | 4             |            |
| <b>4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины</b>                                                                                                                                                                                                                              |                               | 36         | 9             |            |
| <b>ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Часы</b>                   | <b>108</b> | <b>180</b>    | <b>288</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Зачетные единицы</b>       | <b>3</b>   | <b>5</b>      | <b>8</b>   |
| <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), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.: |                               |            |               |            |

**4. СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ 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 |                                                                  |       | Трудоемкость 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                                                        |        |         |   | Консультации (в<br>соответствии с<br>учебным планом) | ВАРС  |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         |                                                                  |       | всего                                                                    | лекции | занятия |   |                                                      | всего |                                                                          |                            |                                                                   | Фиксированные<br>виды      |           |
|                                                                         |                                                                  | 2     | 3                                                                        | 4      | 5       | 6 |                                                      | 7     | 8                                                                        | 9                          | 10                                                                |                            |           |
| Очная/очно-заочная форма обучения                                       |                                                                  |       |                                                                          |        |         |   |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 1 семестр                                                               |                                                                  |       |                                                                          |        |         |   |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 1                                                                       | Элементы линейной и векторной алгебры                            | 34    | 16                                                                       | 6      | 10      |   | 6                                                    | 12    |                                                                          | Тестиро<br>вание,<br>опрос | ОПК-<br>1                                                         |                            |           |
|                                                                         | 1.1 Матрицы и определители                                       |       | 4                                                                        | 2      | 2       |   | 2                                                    | 6     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 1.2 Системы уравнений                                            |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 1.3 Векторы                                                      |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 2                                                                       | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве            | 36    | 16                                                                       | 6      | 10      |   | 6                                                    | 14    |                                                                          |                            | Тестиро<br>вание,<br>опрос                                        | ОПК-<br>1                  |           |
|                                                                         | 3.1 Прямая линия на плоскости                                    |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 2                                                    | 8     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 3.2 Кривые второго порядка                                       |       | 4                                                                        | 2      | 2       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 3.3 Плоскость в пространстве                                     |       | 3                                                                        | 1      | 2       |   | 1                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 3                                                                       | 3.4 Прямая линия в пространстве                                  |       | 3                                                                        | 1      | 2       |   | 1                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   | Тестиро<br>вание,<br>опрос | ОПК-<br>1 |
|                                                                         | Введение в математический анализ: пределы, производная           | 38    | 18                                                                       | 6      | 12      |   | 6                                                    | 14    |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 4.1 Функции и пределы функций                                    |       | 5                                                                        | 1      | 4       |   | 2                                                    | 8     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 4.2 Непрерывность функции в точке                                |       | 3                                                                        | 1      | 2       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 4.3 Дифференцирование функции одной переменной                          |                                                                  | 10    | 4                                                                        | 6      |         | 2 |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| Промежуточная аттестация                                                |                                                                  |       | ×                                                                        | ×      | ×       | × | ×                                                    | ×     | ×                                                                        | зачет                      |                                                                   |                            |           |
| Итого за 1 семестр                                                      |                                                                  | 108   | 50                                                                       | 18     | 32      |   | 18                                                   | 40    | 18                                                                       |                            |                                                                   |                            |           |
| 2 семестр                                                               |                                                                  |       |                                                                          |        |         |   |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 4                                                                       | Интегральное исчисление                                          | 48    | 20                                                                       | 6      | 14      |   | 16                                                   | 12    |                                                                          | Тестиро<br>вание,<br>опрос | ОПК-<br>1                                                         |                            |           |
|                                                                         | 4.1 Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    | 6     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 4.2 Интегрирование некоторых видов функций                       |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 4.3 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.             |       | 6                                                                        | 2      | 2       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 5                                                                       | 4.4 Приложения определенного интеграла                           |       | 4                                                                        |        | 4       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            | Тестиро<br>вание,<br>опрос                                        | ОПК-<br>1                  |           |
|                                                                         | Основы теории вероятностей                                       | 62    | 28                                                                       | 10     | 18      |   | 22                                                   | 12    |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 5.1 Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    | 6     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 5.2 Основные теоремы теории вероятностей                         |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 5.3 Повторные испытания                                          |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 5.4 Дискретная случайная величина                                |       | 4                                                                        | 2      | 2       |   | 4                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 5.5 Непрерывная случайная величина                                      |                                                                  | 4     | 2                                                                        | 2      |         | 4 |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 6                                                                       | 5.6 Законы распределения                                         |       | 2                                                                        |        | 2       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   | Тестиро<br>вание,<br>опрос | ОПК-<br>1 |
|                                                                         | Элементы математической статистики                               | 34    | 14                                                                       | 4      | 10      |   | 8                                                    | 12    |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 6.1 Дискретное и интервальное статистическое распределение       |       | 6                                                                        | 2      | 4       |   | 4                                                    | 6     | 6                                                                        |                            |                                                                   |                            |           |
|                                                                         | 6.2 Проверка статистических гипотез                              |       | 4                                                                        | 2      | 2       |   | 2                                                    |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| 6.3 Корреляция                                                          |                                                                  | 4     |                                                                          | 4      |         | 2 |                                                      |       |                                                                          |                            |                                                                   |                            |           |
| Промежуточная аттестация                                                |                                                                  | 36    | ×                                                                        | ×      | ×       | × | ×                                                    | ×     | ×                                                                        | экзамен                    |                                                                   |                            |           |
| Итого за 2 семестр                                                      |                                                                  | 180   | 62                                                                       | 20     | 42      |   | 46                                                   | 36    | 18                                                                       | 36                         |                                                                   |                            |           |

|                     |                                                                  |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----|-----|----|----|---|----|-----|----|----------------------------------|-----------|
| Итого по дисциплине |                                                                  | 288 | 112 | 38 | 74 |   | 64 | 76  |    | 36                               |           |
|                     | Зочная форма обучения                                            |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 1 курс (1 семестр)                                               |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
| 1                   | Элементы линейной и векторной алгебры                            | 36  | 4   | 2  | 2  |   | 2  | 30  |    | Тести-<br>рова-<br>ние,<br>опрос |           |
|                     | 1.1 Матрицы и определители                                       |     |     | 1  |    |   | 2  | 20  | 10 |                                  | ОПК-<br>1 |
|                     | 1.2 Системы уравнений                                            |     |     | 1  | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 1.3 Векторы                                                      |     |     |    | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
| 2                   | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве            | 34  | 2   |    | 2  |   | 2  | 30  |    |                                  | ОПК-<br>1 |
|                     | 3.1 Прямая линия на плоскости                                    |     |     |    | 1  |   | 2  | 20  | 10 |                                  |           |
|                     | 3.2 Кривые второго порядка                                       |     |     |    | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 3.3 Плоскость в пространстве                                     |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
| 3                   | 3.4 Прямая линия в пространстве                                  |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  | ОПК-<br>1 |
|                     | Введение в математический анализ: пределы, производная           | 34  | 4   | 2  | 2  |   | 2  | 28  |    |                                  |           |
|                     | 4.1 Функции и пределы функций                                    |     |     | 1  | 1  |   | 2  | 18  | 10 |                                  |           |
|                     | 4.2 Непрерывность функции в точке                                |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 4.3 Дифференцирование функции одной переменной                   |     |     | 1  | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | Промежуточная аттестация                                         | 4   | x   | x  | x  | x | x  | x   | x  | зачет                            |           |
| Итого за 1 семестр  |                                                                  | 108 | 10  | 4  | 6  |   | 6  | 88  | 30 | 4                                |           |
|                     | 1 курс (2 семестр)                                               |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
| 4                   | Интегральное исчисление                                          | 54  |     |    |    |   | 1  | 53  |    | Тести-<br>рова-<br>ние,<br>опрос |           |
|                     | 4.1 Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования |     |     |    |    |   | 1  | 43  | 10 |                                  | ОПК-<br>1 |
|                     | 4.2 Интегрирование некоторых видов функций                       |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 4.3 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.             |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 4.4 Приложения определенного интеграла                           |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
| 5                   | Основы теории вероятностей                                       | 62  | 8   | 4  | 4  |   |    | 54  |    |                                  | ОПК-<br>1 |
|                     | 5.1 Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики |     |     | 1  | 1  |   |    | 44  | 10 |                                  |           |
|                     | 5.2 Основные теоремы теории вероятностей                         |     |     | 1  | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 5.3 Повторные испытания                                          |     |     | 1  | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 5.4 Дискретная случайная величина                                |     |     | 1  | 1  |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 5.5 Непрерывная случайная величина                               |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 5.6 Законы распределения                                         |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
| 6                   | Элементы математической статистики                               | 55  |     |    |    |   | 1  | 54  |    | ОПК-<br>1                        |           |
|                     | 6.1 Дискретное и интервальное статистическое распределение       |     |     |    |    |   | 1  | 42  | 10 |                                  |           |
|                     | 6.2 Проверка статистических гипотез                              |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | 6.3 Корреляция                                                   |     |     |    |    |   |    |     |    |                                  |           |
|                     | Промежуточная аттестация                                         | 9   | x   | x  | x  | x | x  | x   | x  | экзамен                          |           |
| Итого за 2 семестр  |                                                                  | 180 | 8   | 4  | 4  |   | 2  | 161 | 30 | 9                                |           |
| Итого по дисциплине |                                                                  | 288 | 18  | 8  | 10 |   | 8  | 249 | 60 | 13                               |           |

**4.2 Лекционный курс.**  
**Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины**

| Номер                                                                                                                |                                                    | Тема лекции. Основные вопросы темы                                                                                                                 | Трудоемкость по разделу, час.                                                                                                         |                     | Применяемые интерактивные формы обучения |   |   |                     |   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------|---|---|---------------------|---|--|
| раздела                                                                                                              | лекции                                             |                                                                                                                                                    | очная / очно-заочная форма                                                                                                            | заочная форма       |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 1 семестр                                                                                                            |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 1                                                                                                                    | 1                                                  | Тема: Введение: Матрицы и определители.                                                                                                            | 4                                                                                                                                     | 2                   | лекция-консультация                      |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Понятие матрицы. Действия над матрицами                                                                                                         |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 2                                                  | 2) Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения                                                                        |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Системы "m" линейных уравнений с "n" неизвестными                                                                                            |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 3                                                  | 1) Обратная матрица и ее использование при решении систему уравнений                                                                               | 2                                                                                                                                     | Лекция-визуализация |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 2) Методы решения систем уравнений: формулы Крамера, способ Гаусса                                                                                 |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Элементы векторной алгебры                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Линейные операции над векторами.                                                                                                                |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 2                                                  | 4                                                                                                                                                  | 2) Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора                                                                              | 6                   |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    |                                                                                                                                                    | 3) Действие над векторами в координатах                                                                                               |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 5                                                                                                                    |                                                    | 4) Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Механический смысл скалярного произведения                                                  | Лекция-визуализация                                                                                                                   |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 5) Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения к решению задач. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Прямая линия на плоскости                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Уравнение прямой и его исследование: уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой проходящей через две точки, общее уравнение     |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 2) Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| Тема: Кривые второго порядка                                                                                         |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 6                                                                                                                    |                                                    | 1) Окружность. Эллипс                                                                                                                              | Лекция-визуализация                                                                                                                   |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 2) Гипербола                                                                                                                                       |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 3) Парабола                                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 4) Общее исследование уравнения кривых второго порядка. Уравнения со смещенным центром                                                             |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 3                                                                                                                    |                                                    | 7                                                                                                                                                  | Тема: Плоскость в пространстве                                                                                                        |                     |                                          | 2 | 1 | лекция-консультация |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    |                                                                                                                                                    | 1) Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости и его частные случаи |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 8, 9                                               | 2) Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости                     |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Прямая линия в пространстве                                                                                                                  |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 10                                                 | 1) Способы задания прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых                        | 4                                                                                                                                     | 1                   |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 2) Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости                                   |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Функции. Множества. Пределы                                                                                                                  |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   | 2                   | 1 |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Основные элементарные функции. Предел переменной величины.                                                                                      |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 2) Бесконечно малые и бесконечно большие величины. |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      | 3) Предел функции.                                 |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 4                                                                                                                    | 10                                                 | 4) Первый и второй замечательные пределы                                                                                                           | 2                                                                                                                                     |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | Тема: Непрерывность функции                                                                                                                        |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Непрерывность функции в точке                                                                                                                   |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 2) Точки разрыва и их классификация                                                                                                                |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 4                                                                                                                    | 10                                                 | Тема: Дифференцирование функции одной переменной:                                                                                                  | 4                                                                                                                                     | 1                   |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Понятие производной функции                                                                                                                     |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 2) Правила дифференцирования                                                                                                                       |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 3) Дифференцирование неявных и сложных функций                                                                                                     |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 4                                                                                                                    | 10                                                 | 4) Исследование функций с помощью производных                                                                                                      |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 2 семестр                                                                                                            |                                                    |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
| 4                                                                                                                    | 10                                                 | Тема: Неопределенный интеграл                                                                                                                      | 2                                                                                                                                     |                     |                                          |   |   |                     |   |  |
|                                                                                                                      |                                                    | 1) Понятие и свойства                                                                                                                              |                                                                                                                                       |                     |                                          |   |   |                     |   |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------|---|--|--|
| 5                                                                                                                                                                                                 |                                                      | 2) Методы интегрирования                                            |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 11                                                   | Тема: Интегрирование некоторых видов функций                        | 2                             |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Интегрирование рациональных дробей                               |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Интегрирование тригонометрических функций                        |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 12                                                   | Тема: Определенный интеграл                                         | 2                             |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Формула Ньютона-Лейбница                                         |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Интегрирование подстановкой и по частям в определенном интеграле |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | Тема: Приложения определенного интеграла                            |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Вычисление площадей плоских фигур                                |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Объем тела вращения                                              |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 13                                                   | Тема: Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики  | 2                             | 1                   | Лекция-конференция                                     |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Основные определения и понятия теории вероятностей               |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Классическое и статистическое определение вероятности            |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 14                                                   | Тема: Основные теоремы теории вероятностей                          | 2                             | 1                   |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Теоремы о сумме и произведении. Условная вероятность             |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Полная вероятность. Формулы Байеса                               |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 15                                                   | Тема: Повторные испытания                                           | 2                             | 1                   |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Повторные независимые испытания                                  |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Формулы Бернулли, Мавра-Лапласа и Пуассона                       |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 16                                                                                                                                                                                                | Тема: Дискретная случайная величина                  | 2                                                                   | 1                             | Лекция-консультация |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 1) Виды случайных величин и способы их задания       |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 2) Закон распределения дискретной случайной величины |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 3) Числовые характеристики                           |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 17                                                   |                                                                     |                               |                     | Тема: Непрерывная случайная величина                   | 2 |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                                     |                               |                     | 1) Функция распределения непрерывных случайных величин |   |  |  |
| 2) Плотность распределения и ее свойства                                                                                                                                                          |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 3) Числовые характеристики непрерывной случайной величины                                                                                                                                         |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| Тема: Законы распределения                                                                                                                                                                        |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 1) Равномерное распределение                                                                                                                                                                      |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 2) Показательное распределение                                                                                                                                                                    |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 3) Нормальное распределение. Правило «трех сигм»                                                                                                                                                  |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 6                                                                                                                                                                                                 | 18                                                   | Тема: Дискретное и интервальное статистическое распределение        | 2                             |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Выборочные характеристики                                        |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Полигон и гистограмма                                            |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   | 19                                                   | 3) Статистические оценки                                            | 2                             |                     | Лекция-слайд-конференция                               |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | Тема: Проверка статистических гипотез                               |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Критерии согласия                                                |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 2) Критерий «хи-квадрат»                                            |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | Тема: Корреляция                                                    |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      | 1) Функциональная и статистическая зависимости                      |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 2) Линия регрессии                                                                                                                                                                                |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| 3) Теснота связи между признаками. Коэффициент корреляции                                                                                                                                         |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
|                                                                                                                                                                                                   |                                                      |                                                                     |                               |                     |                                                        |   |  |  |
| Всего лекций по учебной дисциплине:                                                                                                                                                               |                                                      | час                                                                 | Из них в интерактивной форме: |                     | час                                                    |   |  |  |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                            |                                                      | 38                                                                  | - очная форма обучения        |                     | 10                                                     |   |  |  |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                          |                                                      | 8                                                                   | - заочная форма обучения      |                     | 4                                                      |   |  |  |
| 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

| Номер               |         | Тема занятия /<br>Примерные вопросы на обсуждение<br>(для семинарских занятий)                                                                 | Трудоёмкость по<br>разделу,<br>час.  |                  | Используемые<br>интерактивные<br>формы** | Связь<br>занятия<br>с<br>ВАРС* |
|---------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| раздела<br>(модуля) | занятия |                                                                                                                                                | очная /<br>очно-<br>заочная<br>форма | заочная<br>форма |                                          |                                |
| 1                   | 2       | 3                                                                                                                                              | 4                                    | 5                | 6                                        | 7                              |
| 1 семестр           |         |                                                                                                                                                |                                      |                  |                                          |                                |
| 1                   | 1       | Тема: Матрицы и определители.                                                                                                                  | 6                                    | 1                | Работа в малых группах                   | ОСП                            |
|                     |         | 1) Действия над матрицами                                                                                                                      |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 2       | 2) Вычисление определителей второго и третьего порядков. Свойства определителей.                                                               |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | Тема: Системы "n" линейных уравнений с "n" неизвестными                                                                                        |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 1) Миноры и алгебраические дополнения                                                                                                          |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 3       | 2) Обратная матрица и ее использование при решении систему уравнений                                                                           |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 3) Решение систем уравнений по формулам Крамера                                                                                                |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 4       | Тема: Системы "m" линейных уравнений с "n" неизвестными                                                                                        |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 1) Решение систем методом Гаусса                                                                                                               |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 5       | 2) Исследование систем уравнений.                                                                                                              |                                      |                  |                                          |                                |
| 2                   | 6, 7    | Тема: Элементы векторной алгебры                                                                                                               | 4                                    | 1                | Работа в малых группах                   | ОСП                            |
|                     |         | 1) Линейные операции над векторами.                                                                                                            |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 8       | 2) Действия над векторами заданными своими координатами                                                                                        |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | Тема: Элементы векторной алгебры                                                                                                               |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 9       | 1) Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Механический смысл скалярного произведения                                              |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 2) Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения к решению задач                                                             |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 10      | Тема: Прямая линия на плоскости                                                                                                                |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 1) Уравнение прямой и его исследование: уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой проходящей через две точки, общее уравнение |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 11      | 2) Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.                           |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | Тема: Кривые второго порядка                                                                                                                   |                                      |                  |                                          |                                |
| 3                   | 12      | 1) Окружность с центром в начале координат                                                                                                     | 10                                   | 2                | Работа в малых группах                   | ОСП                            |
|                     |         | 2) Общее уравнение окружности                                                                                                                  |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 13      | 3) Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы                                                                                        |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 4) Общее исследование уравнения кривых второго порядка. Уравнения со смещенным центром                                                         |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 14      | Тема: Плоскость в пространстве                                                                                                                 |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 1) Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости и его частные случаи          |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 15      | 2) Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости                 |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | Тема: Прямая линия в пространстве                                                                                                              |                                      |                  |                                          |                                |
|                     | 16      | 1) Способы задания прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых                    |                                      |                  |                                          |                                |
|                     |         | 2) Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости                               |                                      |                  |                                          |                                |

|                                                                     |                                                           |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---|------------------------|------------|
| 3                                                                   | 11                                                        | Тема: Функции. Множества. Пределы                                  | 10                                                | 1 | Учебная конференция    | ОСП        |
|                                                                     |                                                           | 1) Предел функции в точке. Раскрытие неопределенностей 0/0 и       |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | Тема: Замечательные пределы                                        |                                                   |   |                        | УЗ СРС     |
|                                                                     | 12                                                        | 1) Бесконечно малые и бесконечно большие величины                  |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Первый и второй замечательные пределы                           |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | Тема: Непрерывность функции                                        |                                                   |   |                        | ОСП        |
|                                                                     | 13                                                        | 1) Непрерывность функции в точке                                   |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Точки разрыва и их классификация                                |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 14, 15, 16                                                         | Тема: Дифференцирование функции одной переменной: | 6 | 1                      |            |
|                                                                     | 1) Производная простой и сложной функции                  |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 2) Производная высших порядков                            |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 3) Исследование функций с помощью производных             |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
| 2 семестр                                                           |                                                           |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
| 4                                                                   | 17, 18                                                    | Тема: Неопределенный интеграл                                      | 4                                                 |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 1) Табличные интегралы. Интегрирование в применении свойств        |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Основные методы интегрирования                                  |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 19, 20                                                    | Тема: Интегрирование некоторых видов функций                       | 4                                                 |   |                        | УЗ СРС ОСП |
|                                                                     |                                                           | 1) Интегрирование рациональных дробей                              |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Интегрирование тригонометрических функций                       |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 21                                                        | Тема: Определенный интеграл                                        | 2                                                 |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 1) Формула Ньютона-Лейбница                                        |                                                   |   |                        |            |
| 2) Интегрирование подстановкой и по частям в определенном интеграле |                                                           |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
| 22, 23                                                              | Тема: Приложения определенного интеграла                  | 4                                                                  |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 1) Вычисление площадей плоских фигур                      |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 2) Объем тела вращения                                    |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
| 5                                                                   | 24, 25                                                    | Тема: Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики | 4                                                 | 1 |                        | УЗ СРС ОСП |
|                                                                     |                                                           | 1) Основные определения и понятия теории вероятностей              |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Классическое и статистическое определение вероятности           |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 26, 27                                                    | Тема: Основные теоремы теории вероятностей                         | 4                                                 | 1 |                        | ОСП        |
|                                                                     |                                                           | 1) Теоремы о сумме и произведении. Условная вероятность            |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Полная вероятность. Формулы Байеса                              |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 28, 29                                                    | Тема: Повторные испытания                                          | 4                                                 | 1 | Работа в малых группах | УЗ СРС ОСП |
|                                                                     |                                                           | 1) Повторные независимые испытания                                 |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Формулы Бернулли, Мавра-Лапласа и Пуассона                      |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 30                                                        | Тема: Дискретная случайная величина                                | 2                                                 | 1 |                        | УЗ СРС ОСП |
|                                                                     |                                                           | 1) Виды случайных величин и способы их задания                     |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Закон распределения дискретной случайной величины               |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 31                                                        | 3) Числовые характеристики                                         | 2                                                 |   |                        | ОСП        |
|                                                                     |                                                           | Тема: Непрерывная случайная величина                               |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 1) Функция распределения непрерывных случайных величин             |                                                   |   |                        |            |
| 32                                                                  | 2) Плотность распределения и ее свойства                  | 2                                                                  |                                                   |   | УЗ СРС ОСП             |            |
|                                                                     | 3) Числовые характеристики непрерывной случайной величины |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | Тема: Законы распределения                                |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
| 6                                                                   | 33, 34                                                    | 1) Равномерное распределение                                       | 4                                                 |   | Контекстное обучение   | УЗ СРС ОСП |
|                                                                     |                                                           | 2) Показательное распределение                                     |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 3) Нормальное распределение. Правило «трех сигм»                   |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 35                                                        | Тема: Дискретный и интервальный ряд                                | 2                                                 |   |                        | ОСП        |
|                                                                     |                                                           | 1) Выборочные характеристики                                       |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 2) Полигон и гистограмма                                           |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 36, 37                                                    | 3) Статистические оценки                                           | 4                                                 |   | Работа в малых группах | ОСП        |
|                                                                     |                                                           | Тема: Проверка статистических гипотез                              |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           | 1) Критерии согласия                                               |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 2) Критерий «хи-квадрат»                                  |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | Тема: Корреляция                                          |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 1) Функциональная и статистическая зависимости            |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 2) Линия регрессии                                        |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     | 3) Теснота связи между признаками. Коэффициент корреляции |                                                                    |                                                   |   |                        |            |
|                                                                     |                                                           |                                                                    |                                                   |   |                        |            |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |                               |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------|-----|
| Всего практических занятий по учебной дисциплине:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | час | Из них в интерактивной форме: | час |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 74  | - очная форма обучения        | 18  |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10  | - заочная форма обучения      | 4   |
| В том числе в формате семинарских занятий:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |                               |     |
| - очная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |                               |     |
| - заочная форма обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |                               |     |
| <p><i>* Условные обозначения:</i><br/> <b>ОСП</b> – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; <b>УЗ СРС</b> – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; <b>ПР СРС</b> – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.<br/> <b>**</b> в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)<br/> <i>Примечания:</i><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  
(не предусмотрено)

#### 4.5 Консультации.

Консультации являются одной из форм руководства работой студентов и оказания им помощи в изучении учебного материала. Они проводятся регулярно в процессе всего периода обучения.

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

#### 5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

##### 5.1.1 Выполнение и сдача типового расчета

##### 5.1.1.1 Место типового расчета в структуре дисциплины

| Разделы дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением типового расчета |                                                        | Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе типового расчета |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| №                                                                                                             | Наименование                                           |                                                                                   |
| 1                                                                                                             | Элементы линейной и векторной алгебры                  | УК-1, ОПК-1                                                                       |
| 2                                                                                                             | Аналитическая геометрия                                | УК-1, ОПК-1                                                                       |
| 3                                                                                                             | Введение в математический анализ: пределы, производная | УК-1, ОПК-1                                                                       |
| 4                                                                                                             | Интегральное исчисление                                | УК-1, ОПК-1                                                                       |
| 5                                                                                                             | Теория вероятностей                                    | УК-1, ОПК-1                                                                       |
| 6                                                                                                             | Математическая статистика                              | УК-1, ОПК-1                                                                       |

##### 5.1.1.2 Перечень примерных тем типового расчета

- **Элементы линейной и векторной алгебры:** Вычисление определителей высших порядков. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Гаусса, методом обратной матрицы; по формулам Крамера. Исследование систем  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Основные понятия. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Векторное пространство.

- **Аналитическая геометрия:** Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве.

- **Введение в математический анализ:** Вычисление пределов. Непрерывность функции. Дифференцирование функции. Приложение производной к нахождению пределов. Приложение производной к исследованию функции и построению ее графика.

**Интегральное исчисление:** Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Основные методы интегрирования. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Несобственные интегралы.

- **Теория вероятностей:** Вероятность событий. Зависимые и независимые события. Случайная величина. Нормальное распределение

- **Математическая статистика:** Статистическая обработка данных. Парная линейная корреляция.

### 5.1.1.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения типового расчета

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения типового расчета – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения типового расчета, учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий типового расчета с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;
- «**не зачтено**» выставляется за выполненный не полностью или выполненный с математическими ошибками типовой расчет, в том числе за решения в которых полностью отсутствуют пояснения к ходу решения и выбору соответствующих формул и методов решения.

### 5.1.1.4 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

1. Дана система трех уравнений с тремя неизвестными. Требуется найти ее решение с помощью формул Крамера, матричным способом и методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 4x + 7y - 3z = -10, \\ 2x + 9y - z = 8, \\ -x + 6y - 3z = 3. \end{cases}$$
2. Даны вершины треугольника ABC A(-8;3), B(4;12), C(8;10). Требуется найти длину стороны AB, уравнения сторон AB и BC, угол B, уравнение высоты CD и ее длину, уравнение медианы AM и ее длину.
3. Даны координаты вершине пирамиды ABCK: A(4;2;5), B(0;7;2), C(0;2;7), K(1;5;0). Требуется найти длину ребра AB, угол между ребрами AB и AK, площадь грани ABC, объем пирамиды, уравнение плоскости ABC, уравнения прямой AC.
4. Найти пределы функций 1)  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{4x^2 + 11x - 3}{3x^2 + 10x + 3}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\arctg x}$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 3x} - x)$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+1} \right)^{4x+5}$ .
5. Найти производные данных функций:
 
$$y = \ln(4 - \cos 5x); \quad y = \sqrt[3]{5^{\lg 8x} - \arcsin^2 \frac{1}{x}}; \quad \sin xy + x^3 - 8y = 7.$$
6. Найти неопределенные интегралы 1)  $\int \frac{dx}{x(5 - \ln^2 x)}$ ; 2)  $\int \frac{6x dx}{x^2 + 2x + 2}$ ; 3)  $\int x \cos 2x dx$ .
7. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^e \ln x dx$ .

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог решить все задания контрольной работы;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, не смог решить все задания контрольной работы, или решил их не верно

### 5.2 Самостоятельное изучение тем

| Номер раздела дисциплины                                                                                                                                                           | Тема в составе раздела/<br>вопрос в составе темы раздела,<br>вынесенные на самостоятельное изучение           | Расчетная трудоемкость, час. | Форма текущего контроля по теме                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                             | 3                            | 4                                                  |
| <b>Очная форма обучения</b>                                                                                                                                                        |                                                                                                               |                              |                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                  | Векторное произведение двух векторов и его приложения. Смешанное произведение трех векторов и его приложения. | 4                            | Проверка конспектов. Доклад на учебную конференцию |
| 3                                                                                                                                                                                  | Производная функции одной независимой переменной. Исследование функции и построение графика.                  | 4                            |                                                    |
| 5                                                                                                                                                                                  | Теоремы теории вероятностей. Полная вероятность.                                                              | 4                            | Проверка конспектов. Доклад на учебную конференцию |
| 6                                                                                                                                                                                  | Корреляция                                                                                                    | 4                            |                                                    |
| Итого:                                                                                                                                                                             |                                                                                                               | 16                           |                                                    |
| <b>Заочная форма обучения</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                               |                              |                                                    |
| 1                                                                                                                                                                                  | Матрицы, определители, системы уравнений                                                                      | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 1                                                                                                                                                                                  | Векторы на плоскости и в пространстве                                                                         | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 2                                                                                                                                                                                  | Метод координат на плоскости. Прямая линия                                                                    | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 2                                                                                                                                                                                  | Плоскость и прямая в пространстве                                                                             | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 3                                                                                                                                                                                  | Замечательные пределы. Непрерывность функций                                                                  | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 3                                                                                                                                                                                  | Задачи приводящие к понятию производной                                                                       | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 3                                                                                                                                                                                  | Производная сложной функции                                                                                   | 6                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 4                                                                                                                                                                                  | Дифференциал функции                                                                                          | 8                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 4                                                                                                                                                                                  | Методы интегрирования                                                                                         | 9                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 4                                                                                                                                                                                  | Интегрирование рациональных дробей                                                                            | 9                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 4                                                                                                                                                                                  | Несобственный интеграл, приложения определенного интеграла                                                    | 9                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 5                                                                                                                                                                                  | Основные теоремы теории вероятностей                                                                          | 10                           | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 5                                                                                                                                                                                  | Непрерывная случайная величина                                                                                | 10                           | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 6                                                                                                                                                                                  | Дискретный и интервальный ряд                                                                                 | 10                           | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 6                                                                                                                                                                                  | Проверка статистических гипотез                                                                               | 9                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| 6                                                                                                                                                                                  | Корреляция                                                                                                    | 9                            | Проверка конспектов. Беседа.                       |
| Итого:                                                                                                                                                                             |                                                                                                               | 125                          |                                                    |
| Примечание:<br>Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4. |                                                                                                               |                              |                                                    |

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

### 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 |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Очная / очно-заочная форма обучения              |                                          |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Практические занятия                             | Подготовка по темам практических занятий | План практических занятий;<br>Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия | 1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия<br>2. Изучение учебной литературы, интернет-ресурсов по теме практического занятия<br>3. Подготовка ответов на контрольные вопросы | 16                          |
| Заочная форма обучения                           |                                          |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |                             |
| Практические занятия                             | Подготовка по темам практических занятий | План практических занятий;<br>Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия | 1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия<br>2. Изучение учебной литературы, интернет-ресурсов по теме практического занятия<br>3. Подготовка ответов на контрольные вопросы | 60                          |
|                                                  |                                          |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                    |                             |

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

### 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                           |
| Очная / очно-заочная форма обучения |                   |                                                             |                             |
| Тест                                | Фронтальный       | По изученным темам и разделам                               | 4                           |
| Опрос, самостоятельная работа       | Фронтальный       | По изученным темам и разделам                               | 4                           |
| Заочная форма обучения              |                   |                                                             |                             |
| Тест                                | Фронтальный       | По изученным темам и разделам                               | 2                           |
| Опрос, проверка конспектов          | Фронтальный       | По изученным темам и разделам                               | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <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<br>2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета |
| <b>Форма экзамена -</b>                                                                                                                                                                                                                    | (Письменный)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <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 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>6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Цель промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                     | установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Форма промежуточной аттестации -</b>                                                                                                                                                                                                    | зачёт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>                                                                                                                                                                        | 1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины<br>2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра                                                                                                                             |
| <b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>                                                                                                                                                                                      | 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;<br>2) прошёл заключительное тестирование;                                                                                                                                 |
| <b>Процедура получения зачёта -</b>                                                                                                                                                                                                        | Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## **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**

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 актуализируются 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.

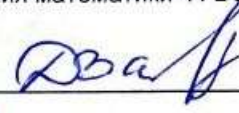
Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой 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.05 Высшая математика**  
**в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Рассмотрена и одобрена:</b>                                                                                                                                           |                                                                                                   |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин;<br>протокол № 9 от 07.04.2021<br>Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент |  Т.Ю. Степанова  |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология;<br>протокол № 9 от 24.05.2021<br>Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент         |  А.И. Вебер    |
| <b>2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:</b>                                                                                  |                                                                                                   |
| Руководитель производства ООО Научно-производственный центр «Элюсан»  М.А. Весня         |                                                                                                   |
| <b>3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:</b>                           |                                                                                                   |
| Профессор кафедры математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО ОмГПУ,<br>доктор пед. наук                                                                         |                                                                                                   |
|                                                                                           |  В.А. Далингер |





**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                                                   |
| Березина, Н. А. Математика : учеб. пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. – Москва : ИЦ РИОР ; НИЦ Инфра-М, 2013. – 175 с. – ISBN 978-5-369-00061-8. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/369492">https://znanium.com/catalog/product/369492</a> – Режим доступа: по подписке.                                     | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> |
| Бронштейн, И. Н. Справочник по математике : для инженеров и учащихся ВТУЗов / И. Н. Бронштейн. – М. : Наука, 1986. – 544 с. – Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                  | НСХБ                                                |
| Назаров, А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Назаров, И. А. Назаров. – 3-е изд., испр. – СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011. – 576 с. – Текст : непосредственный.                                                                                     | НСХБ                                                |
| Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – DOI 10.12737/5394. – ISBN 978-5-16-010072-2. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1850356">https://znanium.com/catalog/product/1850356</a> – Режим доступа: по подписке.                   | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> |
| Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. – 10-е изд., стер. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 304 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-010071-5. – Текст : электронный. – URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1455881">https://znanium.com/catalog/product/1455881</a> – Режим доступа: по подписке. | <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> |
| Математическое моделирование. – Москва : Российская академия наук. – 1989 - . – Выходит ежемесячно. - ISSN 0234-0879. - Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                        | НСХБ                                                |
| Омский научный вестник. – Омск : ОмГТУ. – 1997. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 1813-8225 . – Текст : непосредственный.                                                                                                                                                                                                                                | НСХБ                                                |

**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), информационные справочные системы</b> |                  |                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Наименование                                                                                                                                                                                                             |                  | Доступ                                                          |
| Электронно-библиотечная система издательства «Лань»                                                                                                                                                                      |                  | <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>         |
| Электронно-библиотечная система «Znanium.com»                                                                                                                                                                            |                  | <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>         |
| Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа («Консультант студента»)                                                                                                                       |                  | <a href="http://studentlibrary.ru">http://studentlibrary.ru</a> |
| Универсальная база данных ИВИС                                                                                                                                                                                           |                  | <a href="https://eivis.ru/">https://eivis.ru/</a>               |
| Справочная правовая система КонсультантПлюс                                                                                                                                                                              |                  | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
| <b>2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:</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                                                          |
| Харитонов Н.Д.                                                                                                                                                                                                           | Электронный УМКД | <a href="http://do.omgau.org">http://do.omgau.org</a>           |

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

| 1. Учебно-методическая литература                    |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Автор, наименование, выходные данные                 |                                                                                                                                                                                                                                        |                 | Доступ                                                                                                                                                                                  |
| О.Б. Смирнова                                        | Математика в схемах, таблицах и задачах : учеб. пособие/ О. Б. Смирнова, Н. А. Стукалова, Ж. Т. Беленкова ; Ом. гос. аграр. ун-т. – Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. – 118 с.                                                                |                 | НСХБ                                                                                                                                                                                    |
| Н.Д. Харитонов                                       | Практический курс математики : в 2-х ч. : учеб. пособие / Н. Д. Харитонов, О. В. Корчинская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. Ч. 1 : Линейная и векторная алгебра. Математический анализ. - 81 с.                   |                 | НСХБ                                                                                                                                                                                    |
| Н.Д. Харитонов                                       | Практический курс математики : в 2-х ч. : учеб. пособие / Н. Д. Харитонов, О. В. Корчинская ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. Ч. 2 : Теория вероятностей и математическая статистика. - 67 с.                       |                 | НСХБ                                                                                                                                                                                    |
| Н. А. Стукалова                                      | Практический курс дифференциальных уравнений : учеб. пособие / Н. А. Стукалова, Ж. Т. Беленкова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ , 2008. - 100 с.                                                                         |                 | НСХБ                                                                                                                                                                                    |
| С.Р. Коханова                                        | Интегральное исчисление : практикум : в 3 ч. – Ч. 1. Неопределенный интеграл / С.Р. Коханова; М-во сел. Хоз-ва Рос. Федерации, Ом. гос. аграр. Ун-т. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2012. – 132 с.                                              |                 | кафедра математических и естественнонаучных дисциплин                                                                                                                                   |
| Н. Д. Харитонов                                      | Задания к контрольным работам по дисциплине «Высшая математика» (для обучающихся на заочной форме) : учебное пособие / Н. Д. Харитонов, О. Б. Смирнова, О. В. Корчинская. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-89764-852-8. |                 | <a href="https://e.lanbook.com/book/153551">https://e.lanbook.com/book/153551</a>                                                                                                       |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                         |
| 2. Учебно-методические разработки на правах рукописи |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                         |
| Автор(ы)                                             | Наименование                                                                                                                                                                                                                           |                 | Доступ                                                                                                                                                                                  |
| О.Б. Смирнова, Н.В. Щукина                           | Задания к типовым расчетам по математическим дисциплинам: учеб. пособие / О.Б. Смирнова, Н.В.Щукина. – М: Изд-во Директ-Медиа, 2015. – 146 с.                                                                                          |                 | <a href="http://www.directmedia.ru/">http://www.directmedia.ru/</a>                                                                                                                     |
| Н.Д. Харитонов                                       | Справочные материалы                                                                                                                                                                                                                   |                 | <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1kmSf620M_rm2SkTI3qG-Rdhl6ewbSvYy?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/1kmSf620M_rm2SkTI3qG-Rdhl6ewbSvYy?usp=sharing</a> |
|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                         |
| 3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)          |                                                                                                                                                                                                                                        |                 |                                                                                                                                                                                         |
| Наименование МООК                                    | Платформа                                                                                                                                                                                                                              | ВУЗ 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 |                                                                       |
| Пакет офисных программ                                                                                        | Лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся    |                                                                       |
| <b>2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса</b>                     |                                                                     |                                                                       |
| Наименование справочной системы                                                                               | Доступ                                                              |                                                                       |
| СПС «Консультант+»                                                                                            | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>     |                                                                       |
| <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 |
| Учебная аудитория университета                                                                                | ПК, комплект мультимедийного оборудования                           | Лекции, практические занятия                                          |
| <b>4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)</b>                                            |                                                                     |                                                                       |
| Наименование ЭИОС                                                                                             | Доступ                                                              | Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система   |
| ИОС ОмГАУ-Moodle                                                                                              | <a href="http://do.omgau.org">http://do.omgau.org</a>               | Самостоятельная работа обучающихся                                    |

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории лекционного типа                                        | Учебная аудитория лекционного типа.<br>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.<br>Доска ученическая 3-х элементная, мебель аудиторная.<br>Переносное мультимедийное оборудование: проектор, экран, ноутбук с программным обеспечением.              |
| Учебные аудитории семинарского типа                                       | Аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.<br>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.<br>Доска ученическая 3-х элементная, мебель аудиторная.<br>Комплект учебно-наглядных пособий. |
| Компьютерный класс с выходом в «Интернет»                                 | Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы.<br>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся.<br>Доска ученическая 3-х элементная, мебель аудиторная, экран, компьютеры с программным обеспечением.          |

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

**Формы организации учебной деятельности по дисциплине:** лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, зачет, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации. Практические занятия проводятся в форме работы в малых группах и традиционной форме. Лабораторные занятия проводятся в традиционной форме.

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: выполнение и сдача типовых расчетов, самостоятельное изучение тем, самоподготовка к аудиторным занятиям, самоподготовка и участие в контрольно-оценочных мероприятиях.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы:

1. Исследование систем линейных уравнений
2. Система координат на плоскости.
3. Прямая и плоскость в пространстве.
4. Поверхности второго порядка
5. Комплексные числа.
6. Функция. Непрерывность функции.
7. Проверка статистических гипотез

По итогам изучения данных тем обучающиеся готовят конспект, выполняют практическую работу.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины в виде теста или проверочной работы. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация в форме зачета (1 семестр) экзамена (2 семестр)

Учитывая значимость дисциплины в профессиональном становлении бакалавра, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимися всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выступление на семинарских занятиях;
- активная, ритмичная внеаудиторная работа; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях непосредственно связано с применением теоретического материала на практических занятиях. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) осмысление понятий, введенных в теоретическом курсе, и отношений между ними;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических задач, опирающихся на теоретические сведения;
- 4) формирование и совершенствование умений на основе полученных знаний.

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) развитие креативных качеств в аспекте оптимального поиска путей решения задачи;
- в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили знания по элементарной математике за курс средней школы, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые обучающиеся уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной. Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, 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, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе с обучающимися предполагаются следующие формы проведения лекций:

Лекция – визуализация позволяет свернуть мыслительное содержание и разные виды информации в наглядный образ, который, будучи воспринятым, позволит служить опорой для мыслительных и практических действий. Лекция – визуализация учит преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

По дисциплине рабочей программой предусмотрены практические занятия, которые проводятся в следующих формах:

Работа в малых группах (постоянного или сменного состава) способствует наиболее полному раскрытию потенциала студентов в ответственном взаимодействии, овладение знаниями, умениями и навыками каждым обучающимся на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям развития.

Контекстное обучение обеспечивает овладение студентом целостной профессиональной деятельностью специалиста (А.А. Вербицкий). Контекстное обучение, построенное на основе деятельностной модели специалиста, обеспечивает успешное формирование профессиональных и личностных качеств обучающихся. Сочетание познавательного интереса и позитивной мотивации, характерное для контекстного обучения, способствует трансформации познавательных мотивов в профессиональные, что ведет к постепенному преобразованию учебной деятельности в реальную предметную деятельность.

Адаптивное обучение предполагает гибкую систему организации учебных занятий с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Центральное место отводится обучаемому, его деятельности, качествам его личности. Особое внимание уделяется формированию учебных умений.

### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

#### **4.1. Самостоятельное изучение тем**

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, излагаются на практических занятиях в виде доклада (сообщения). Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – конспект, графическая работа, индивидуальная работа практического характера.

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) оформить отчётный материал в установленной форме (конспект, графическая или индивидуальная работа практического характера);
- 4) предоставить отчётный материал преподавателю.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ тем, вносимых на самостоятельное изучение:**

- **«зачтено»** выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

#### **4.2. Самоподготовка студентов к практическим занятиям по дисциплине**

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

#### **4.3. Организация выполнения и проверка конспекта, графической работы, выполнения индивидуального задания**

**Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение конспекта, графической работы, выполнения индивидуального задания:** получить целостное представление о изучаемой теме.

**Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимися в рамках самостоятельного изучения темы:**

- разработка инструментария в условиях поставленной задачи;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме, выбор методов и средств решения задачи;
- решение задачи выбранными методами и средствами;
- анализ результатов.

Использованная литература может быть различного характера: учебники, учебно-методические пособия, словари, статьи из журналов, ресурсы сети Интернет и др. При аттестации обучающегося по итогам его работы над рефератом руководителем используются критерии оценки качества освоения дисциплины в целом.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

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

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающегося к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, изучаемые в школьном курсе математики. Входной контроль проводится в виде тестирования. В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования, тематических проверочных работ.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 61-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 51-60%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

Форма аттестации – зачет. Участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины.

Основные условия получения зачёта:

зачет выставляется по результатам текущего контроля (текущей успеваемости в семестре) или тестирования.

Зачтено ставится по итогам сдачи в течение семестра индивидуальных заданий и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой по соответствующему направлению, либо по результатам зачетной работы итогового собеседования при наличии выполненных индивидуальных заданий в полном соответствии с алгоритмом исследования и объяснением всех промежуточных выкладок.

Не зачтено ставится при невыполнении индивидуальных заданий и за неумение решать задачи или объяснять смысл полученных преобразований или результатов.

Плановая процедура получения зачёта:

- 1) Заключительное тестирование.
- 2) Преподаватель просматривает записи в журнале учёта посещаемости и успеваемости обучающегося.

3) Преподаватель выставляет «зачтено» в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, способен всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

Форма аттестации – экзамен. Экзамен проводится в смешанной форме по билетам (одним из этапов которого выступает итоговое заключительное тестирование). При этом выставляются оценки: Отлично – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач. Хорошо – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

Удовлетворительно – за знание отдельных основных понятий и теорем, умение решать стандартные типовые задач.

Неудовлетворительно – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач.

#### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 90-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 70-89%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 50-69%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50%.

## КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1. Требование ФГОС

Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

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).

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПОП по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
 по дисциплине

**Б1.О.05 Высшая математика**

Направленность (профиль) «Пищевая биотехнология»

|                                                     |                                                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Обеспечивающая преподавание дисциплины<br>кафедра - | Математических и естественнонаучных<br>дисциплин |
| Разработчик                                         | Н.Д. Харитонов                                   |

## **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 математических и естественнонаучных дисциплин, 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<br>которых задействована<br>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                                                                                                                                                                       |
| Общепрофессиональные компетенции                                      |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                         |
| ОПК-1                                                                 | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub><br>Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям | Знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | Умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | Владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики |
|                                                                       |                                                                                                                                                                                                        | ИД-2 <sub>ОПК-1</sub><br>Применяет методы математического анализа и моделирования при описании и решении задач в профессиональной деятельности               | Знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                          | Умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности     | Владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности     |

## 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                 |                   |                                            |                               |                             |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
|                                                                            |          | само-<br>оценка                                        | взаимо-<br>оценка | Оценка со стороны                          |                               | Комис-<br>сионная<br>оценка |
|                                                                            |          |                                                        |                   | препода-<br>вателя                         | представителя<br>производства |                             |
|                                                                            |          | 1                                                      | 2                 | 3                                          | 4                             | 5                           |
| <b>Входной контроль</b>                                                    | <b>1</b> |                                                        |                   | Письменный опрос                           |                               |                             |
| Индивидуализация выполнения*,<br><b>контроль фиксированных видов ВАРС:</b> | <b>2</b> |                                                        |                   |                                            |                               |                             |
| - Типовой расчет                                                           | 2.1      | Индивидуаль-<br>ные задания                            |                   | Рецензирование                             |                               |                             |
| <b>Текущий контроль:</b>                                                   | <b>3</b> |                                                        |                   |                                            |                               |                             |
| - Самостоятельное изучение тем                                             |          |                                                        |                   | Проверка конспекта, опрос                  |                               |                             |
| - в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним           | 3.1      | Вопросы для самоподготовк<br>и                         |                   | Опрос, решение задач, тестирование         |                               |                             |
| - в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости              | 3.2      |                                                        |                   |                                            |                               |                             |
| Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины        | <b>4</b> | Тестовые вопросы.<br>Вопросы для подготовки к экзамену |                   | Зачет<br>1 семестр<br>Экзамен<br>2 семестр |                               |                             |
| * данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы           |          |                                                        |                   |                                            |                               |                             |

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

| 1. Формальный критерий получения обучающимися<br>положительной оценки по итогам изучения дисциплины:                          |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации | 1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций |
| 2. Группы неформальных критериев<br>качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:                     |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)                   | 2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС                                                                                                                                                                          |



|                                                                                          |                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2.3</b> Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины | <b>2.4.</b> Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2.3 РЕЕСТР  
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

| Группа<br>оценочных средств                                                           | Оценочное средство или его элемент                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | Наименование                                                                         |
| 1                                                                                     | 2                                                                                    |
| <b>1. Средства для входного контроля</b>                                              | Вопросы для проведения входного контроля                                             |
|                                                                                       | Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля                                 |
| <b>2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС</b> | Перечень заданий для контрольной работы                                              |
|                                                                                       | Шкала и критерии оценивания индивидуальных результатов выполнения контрольной работы |
|                                                                                       | Перечень задания к типовым расчетам                                                  |
|                                                                                       | Шкала и критерии оценивания типового расчета                                         |
|                                                                                       | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                           |
|                                                                                       | Общий алгоритм самостоятельного изучения темы                                        |
|                                                                                       | Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы                           |
| <b>3. Средства для текущего контроля</b>                                              | Вопросы для самостоятельного изучения темы                                           |
|                                                                                       | Критерии оценки самостоятельного изучения темы                                       |
|                                                                                       | Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий                             |
|                                                                                       | Критерии оценки самоподготовки                                                       |
| <b>4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины</b>         | Тестовые вопросы для проведения итогового контроля                                   |
|                                                                                       | Экзаменационные вопросы по учебной дисциплине                                        |
|                                                                                       | Пример экзаменационного билета                                                       |
|                                                                                       | Плановая процедура проведения экзамена                                               |
|                                                                                       | Шкала и критерии оценки ответов на вопросы итогового контроля                        |

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

| Индекс и название компетенции | Код индикатора достижений компетенции и | 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                         | ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>                   | Полнота знаний                    | знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики  | знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                           | Опрос, конспект, контрольная работа, типовый расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета |
|                               |                                         | Наличие умений                    | умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики          | умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                    | умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                        |                                                                                                                         |
|                               |                                         | Наличие навыков (владение опытом) | владеет навыками проведения расчетов и анализа                                                                                                                   | не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных                                                                                                        | фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа                                                                                                                | владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и                                                                                                                                    | владеет всеми основными навыками проведения расчетов и                                                                                                                                             |                                                                                                                         |

|                       |                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                  |                                                                                                                         |
|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                   |                                                                                                                                                                     | полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                               | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                                  | полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                            | анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                        | анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики |                                                                                                                         |
| ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> | Полнота знаний                    | знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                              | достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности          | знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             |                                                                                                                                  | Опрос, конспект, контрольная работа, типовой расчет, тест, теоретические и практические вопросы экзаменационного билета |
|                       | Наличие умений                    | умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                    | умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                |                                                                                                                                  |                                                                                                                         |
|                       | Наличие навыков (владение опытом) | владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |                                                                                                                                  |                                                                                                                         |

## 2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                    |                                                           |
|                               |                                       |                            |                                                                                                                                                                  | Не зачтено                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Зачтено |                                                    |                                                           |
|                               |                                       |                            |                                                                                                                                                                  | Характеристика сформированности компетенции                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                    |                                                           |
|                               |                                       |                            |                                                                                                                                                                  | Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач                        | 1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br>2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.<br>3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач. |         |                                                    |                                                           |
| Критерии оценивания           |                                       |                            |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |                                                    |                                                           |
| ОПК-2                         | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>                 | Полнота знаний             | знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | не знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики | 1. частично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>2. знает на достаточно неплохом уровне как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. отлично знает как проводить расчеты и анализ полученных результатов и как составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                               |         |                                                    | Опрос, конспект, контрольная работа, типовой расчет, тест |
|                               |                                       | Наличие умений             | умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | не умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики         | 1. частично умеет проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>2. умеет достаточно неплохо проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. умеет отлично и уверенно проводить расчеты и анализ полученных результатов и составлять заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                       |         |                                                    |                                                           |
|                               |                                       | Наличие навыков (владение) | владеет навыками проведения расчетов и анализа                                                                                                                   | не владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов                                                                                            | 1. фрагментарно владеет навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                    |                                                           |

|           |  |                                   |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------|--|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|           |  | опытом)                           | полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                            | результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                          | помощью математики<br>2. владеет некоторыми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики<br>3. владеет всеми основными навыками проведения расчетов и анализа полученных результатов и составления заключений по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям с помощью математики                                                                                                                                                       |  |
| ИД-2опк-1 |  | Полнота знаний                    | знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | не знает основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                             | 1. частично знает некоторые методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. достаточно неплохо знает большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. знает все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                                                   |  |
|           |  | Наличие умений                    | умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | не умеет использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                | 1. частично умеет использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. умеет использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. умеет использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности                                                  |  |
|           |  | Наличие навыков (владение опытом) | владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | не владеет способностью использовать основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности | 1. фрагментарно владеет способностью использовать некоторые из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>2. владеет способностью использовать большинство из основных методов математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности<br>3. владеет способностью использовать все основные методы математического анализа для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности |  |

### 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 для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

###### Перечень примерных тем типовых расчетов

- **Элементы линейной и векторной алгебры:** Вычисление определителей высших порядков. Решение систем  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Векторное пространство.
- **Аналитическая геометрия:** Прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Плоскость и прямая в пространстве
- **Введение в математический анализ: пределы, производная:** Вычисление пределов. Непрерывность функции. Дифференцирование функции. Приложение производной к нахождению пределов. Приложение производной к исследованию функции и построению ее графика.
- **Интегральное исчисление:** Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Основные методы интегрирования. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Несобственные интегралы.
- **Теория вероятностей:** Испытания и события, основные теоремы, повторные независимые испытания, случайные явления, случайные величины.
- **Математическая статистика:** Обработка статистических данных, проверка гипотез, корреляционный анализ.

###### Образец заданий типовых расчетов Элементы линейной алгебры

**Задание 1.** Решите систему по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 3y + z + u = 3; \\ x + 2z - u = 3; \\ 3x + y + z = 8; \\ 2y - 3z + 2u = 3. \end{cases}$$

**Задание 2.** Найдите, при каких значениях  $a$  система имеет единственное решение. Решите систему при заданном значении  $a$  : а) матричным способом; б) методом Гаусса.

$$\begin{cases} ax_1 - x_2 - 3x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 1 \end{cases}$$
$$a = 2$$

**Задание 3.** Исследуйте систему и, в случае совместности, решите ее.

$$\begin{cases} x + 2y + 4z - 3u = 4; \\ 3x + 5y + 6z - 4u = 10; \\ 2x + 5y + 14z - 11 = 10; \\ 4x + 7y + 10z - 7u = 14. \end{cases}$$

**Задание 4.** Решите матричное уравнение, если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$A + X \cdot B = C^2$$

### Элементы векторной алгебры.

**Задание 1.** В некотором базисе даны 4 вектора: Покажите, что векторы образуют базис. Найдите координаты вектора в этом базисе.

$$\bar{a} = \{4; 5; 2\}, \quad \bar{b} = \{3; 0; 1\}, \quad \bar{c} = \{-1; 4; 2\}, \quad \bar{d} = \{-4; 5; 6\}.$$

**Задание 2.** Найдите модуль вектора  $\bar{c} = 2\bar{a} - 3\bar{b}$ , если  $|\bar{a}| = 3$ ,  $|\bar{b}| = 2$ , угол между векторами  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  равен  $120^\circ$ .

**Задание 3.** Выясните, лежат ли точки  $A(-2; 1; 4)$ ,  $B(0; -1; -3)$ ,  $C(6; -3; -10)$  и  $O(2; -6; 0)$  в одной плоскости.

### Аналитическая геометрия

**Задание 1.** Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ . Требуется:

1. Составьте уравнение стороны  $AB$  и найти ее длину.
2. Составьте уравнение высоты  $BD$  и найти ее длину.
3. Составьте уравнение медианы  $AM$ .
4. Через точку пересечения медиан проведите прямую, параллельную стороне  $AB$ .
5. Найдите угол  $\angle A$ .
6. Найдите координаты точки  $A'$ , симметричной вершине  $A$ , относительно точки  $D$ .
7. Запишите систему неравенств, определяющих  $\Delta ABC$ .

$$A(3; -1), B(-3; 5), C(9; 2).$$

**Задание 2.** В точке пересечения прямой  $2x - 5y - 10 = 0$  с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Напишите их уравнения.

**Задание 3.** Найдите уравнение множества точек, расстояние каждой из которых от точки  $A(3; 0)$  вдвое меньше расстояния от точки  $B(-5; 0)$ .

**Задание 4.** Составьте уравнение параболы, если вершина в точке  $A(3; -3)$ , а директриса  $y - 3 = 0$ .

**Задание 5.** Найдите проекцию точки  $D$  в плоскости  $ABC$ .

$$A(1; 3; 6)$$

$$B(2; 2; 1)$$

$$C(-1; 0; 1)$$

$$D(-4; 6; -3)$$

**Задание 6.** Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-1; 6; -3)$ , перпендикулярно к прямой, проходящей через две точки  $P(4; -2; 3)$  и  $Q(3; -1; -2)$ .

### Введение в математический анализ

**Задание 1.** Найдите заданные пределы.

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x - \sqrt{x \cdot (x + 3)} \right)$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x \cdot \cos(x + 5\pi/2)}{x^2 + \arcsin 2x^2}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x + 5} \right)^{x-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{1 + 2x} - 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow \pi/2} \left( \frac{2}{\operatorname{tg} x} + 3 \sin \left( x - \frac{\pi}{4} \right) + \frac{5}{\cos x} \right)$$

**Задание 2.** Исследуйте данные функции на непрерывность. Сделайте чертеж.

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x < -1; \\ x^2 + 2, & \text{если } -1 \leq x < 1; \\ 2x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

$$\text{б) } y = 9^{1/2-x}, \quad x_1 = 0, \quad x_2 = 2.$$

### Дифференциальное исчисление

**Задание 1.** Найдите производные функций.

$$y = \frac{1}{3} x^3 \operatorname{tg} x + \ln \cos \sqrt{x} + e^{5x}$$

$$y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 1}{x + 1}}$$

$$y = \arcsin \sqrt[3]{e^{x-8}}$$

$$x^3 y^3 - 2xy + 3x = 0$$

**Задание 2.** Применяя правило Лопиталя, найдите пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln |\sin 3x|}{(2x - \pi)^2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( 1 - 4^{x^2} \right)^{\operatorname{tg} x}$$

**Задание 3.** Найдите приближенное значение с точностью 0,001  
 $\operatorname{arctg} 1,05$

**Задание 4.** Проведите полное исследование функции и постройте ее график.

$$\text{а) } y = \frac{3 \ln x}{x}$$

$$\text{б) } y = x + \frac{1}{x}$$

### Интегральное исчисление

**Задание 1.** Найдите неопределенный интеграл.



$$a) \int \frac{4-3x}{e^{3x}} dx;$$

$$б) \int \arctg \sqrt{4x-1} dx.$$

**Задание 2.** Найдите неопределенный интеграл.

$$a) \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx;$$

$$б) \int \frac{3x+2}{x(x+1)^3} dx;$$

**Задание 3.** Найдите неопределенный интеграл.

$$a) \int \sin^3 x \sqrt{\cos x} dx;$$

$$б) \int \frac{\sin^2 3x}{\cos^6 3x} dx.$$

**Задание 5.** Найдите неопределенный интеграл.

$$a) \int \frac{\sqrt[3]{x}-1}{\sqrt{x}-1} dx;$$

$$б) \int \frac{e^{2x}}{\sqrt{9-e^x}} dx;$$

$$c) \int \frac{dx}{(25-x^2)\sqrt{25-x^2}};$$

$$d) \int \frac{dx}{4-5\cos x}.$$

**Задание 6.** Вычислите определенный интеграл.

$$a) \int_0^1 \ln(x+1) dx$$

$$б) \int_0^7 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$$

**Задание 7.** Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y=4(x-2), \quad y=(x-1)^2, \quad y=0;$$

### *Теория вероятностей*

**Задание 1.** В партии изделий  $m$  % бракованных. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание  $n$  изделий: а) не окажется ни одного бракованного; б) будет  $k$  бракованных; в) не более  $c$  бракованных изделий.

| вариант | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| $m$     | 5 | 3 | 4 | 7 | 1 | 1 | 5 | 3 | 6 | 6  | 4  | 2  | 2  | 5  | 6  |
| $n$     | 5 | 5 | 6 | 4 | 6 | 7 | 6 | 5 | 4 | 5  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  |
| $k$     | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4  | 2  | 1  | 1  | 2  | 3  |
| $c$     | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  |

**Задание 2.** На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает  $n$  деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна  $p$ . Какова вероятность того, что рабочий за смену изготовит: а) не менее  $k_1$ , но не более  $k_2$  деталей первого сорта; б)  $k$  деталей первого сорта.

| вариант | 1   | 2   | 3   | 4   | 5    | 6    | 7   | 8    | 9    | 10  |
|---------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|------|------|-----|
| $n$     | 150 | 100 | 400 | 600 | 300  | 625  | 400 | 170  | 650  | 225 |
| $p$     | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 0,4 | 0,75 | 0,36 | 0,5 | 0,75 | 0,75 | 0,2 |
| $k_1$   | 78  | 72  | 345 | 210 | 210  | 225  | 190 | 50   | 450  | 45  |
| $k_2$   | 96  | 84  | 372 | 252 | 225  | 255  | 215 | 75   | 500  | 60  |

|          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>к</b> | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 10 | 15 | 70 | 20 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

**Задание 3.** Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан в виде таблицы.

Найти:

- вероятность  $p_i$ ;
- математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
- функцию распределения вероятности этой величины  $F(x)$ , изобразить ее графически;
- найти вероятность попадания величины в интервал  $(5;13)$ .

|    |     |     |       |       |     |     |
|----|-----|-----|-------|-------|-----|-----|
| 1. | $X$ | -3  | 6     | 9     | 12  | 15  |
|    | $p$ | 0,1 | 0,2   | $p_i$ | 0,1 | 0,2 |
| 3. | $X$ | 10  | 11    | 13    | 15  | 17  |
|    | $p$ | 0,2 | $p_i$ | 0,2   | 0,1 | 0,1 |

|    |     |     |       |     |     |     |
|----|-----|-----|-------|-----|-----|-----|
| 2. | $X$ | 1   | 3     | 5   | 7   | 11  |
|    | $p$ | 0,1 | $p_i$ | 0,2 | 0,3 | 0,1 |
| 4. | $X$ | 10  | 11    | 13  | 15  | 17  |
|    | $p$ | 0,2 | $p_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,2 |

### КРИТЕРИИ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

Не следует приступать к выполнению типового расчета до решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу типового расчета вызывается тем, что студент не выполнил требование.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к устному экзамену и зачету.

Прорецензированные типовые расчеты вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять. Без предъявления преподавателю прорецензированных контрольных работ студент не допускается к сдаче зачета и экзамена.

При выполнении типовых расчетов надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Типовой расчет следует выполнять в отдельной тетради, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, факультет, группа.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Типовые расчеты, содержащие не все задачи задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не зачитываются.

4. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

5. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

6. Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

7. После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и сдать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

### ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий типового расчета с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;
- «**не зачтено**» выставляется за выполненный не полностью или выполненный с математическими ошибками типовой расчет, в том числе за решения в которых полностью отсутствуют пояснения к ходу решения и выбору соответствующих формул и методов решения.

### 3.1.2 Входной контроль

Входной контроль знаний обучающихся является частью общего контроля и предназначен для определения уровня готовности каждого обучающегося и группы в целом к дальнейшему обучению, а также для выявления типичных пробелов в знаниях, умениях и навыках обучающихся с целью организации работы по ликвидации этих пробелов.

Одновременно входной контроль выполняет функцию первичного среза обученности и качества знаний по дисциплине и определения перспектив дальнейшего обучения каждого обучающегося и группы в целом с целью сопоставления этих результатов с предшествующими и последующими показателями и выявления результативности работы.

Являясь составной частью педагогического мониторинга качества образования, входной контроль в сочетании с другими формами контроля, которые организуются в течение изучения дисциплины, обеспечивает объективную оценку качества работы каждого преподавателя независимо от контингента обучающихся и их предшествующей подготовки, т. к. результаты каждого обучающегося и группы в целом сравниваются с их собственными предшествующими показателями. Таким образом, входной контроль играет роль нулевой отметки для последующего определения вклада преподавателя в процесс обучения.

#### Процедура проведения входного контроля

Входной контроль проводится в учебной группе в аудиторное время без предварительной подготовки обучающихся. Время проведения входного контроля не должно превышать 45 минут.

При проведении входного контроля обучающиеся не должны покидать аудиторию до его окончания, пользоваться учебниками, конспектами и другими справочными материалами.

По окончании времени, отведенного для входного контроля в группе, преподаватель собирает ответы на проверку. Оценка уровня знаний обучающегося производится в виде "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" и "неудовлетворительно".

Результаты входного контроля оформляются преподавателем в журнале учета посещаемости и текущей успеваемости студентов.

### Вопросы для входного контроля ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

#### Вариант № 1

1. Упростить выражение  $\left( \frac{a\sqrt{a} + b\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}} - \sqrt{ab} \right) \cdot \left( \frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a - b} \right)^2$ .
2. Решить уравнение  $(3x + 4)\sqrt{-3x - 2x^2 - 1} = 0$ .
3. Решить неравенство  $\frac{1}{2} \log_{0,3}(2x + 1) \geq \log_{0,3} \sqrt{13} + \log_{(0,3)^2} x$ .
4. Решить уравнение  $2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1 = 0$ .

5. Решить неравенство  $\frac{8-32x^2}{x-10} > 0$ .

### Вариант № 2

1. Упростить выражение  $\left( \frac{8a^3 + b^3}{4a^2 - b^2} + \frac{1}{b^{-1}} \right) \div \frac{a^2}{2a - b}$ .

2. Решить уравнение  $(2x - 3) \cdot \sqrt{3x^2 - 5x - 2} = 0$ .

3. Решить неравенство  $\log_{6^2}(5x - 2) > \frac{3}{2} \log_6 2 + \frac{1}{2}$ .

4. Решить уравнение  $\cos^2 x + 6 \sin x - 6 = 0$ .

5. Решить неравенство  $\frac{16x^2 - x}{12 - x} < 0$ .

### Вариант № 3

1. Упростить выражение  $\left( \frac{1+n}{n^2 - nm} - \frac{1-m}{m^2 - mn} \right) \cdot \left( \frac{m+n}{m^2 n - n^2 m} \right)^{-1}$ .

2. Решить уравнение  $(4x - x^2 - 3) \cdot \sqrt{5x - 8} = 0$ .

3. Решить неравенство  $\log_{0,2} x + 2 \log_{0,2} 2 < 0,5 \log_{0,2} 49 - \log_{0,2} 5$ .

4. Решить уравнение  $\cos 2x = 1 + 4 \cos x$ .

5. Решить неравенство  $\frac{x(x+2)}{1-2x} > 0$ .

### Вариант № 4

1. Упростить выражение  $\left( \frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) \cdot \left( \frac{x - \sqrt{x}}{\sqrt{x} + 1} - \frac{x + \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1} \right)$ .

2. Решить уравнение  $(6x - 5) \cdot \sqrt{2x^2 - 5x + 2} = 0$ .

3. Решить неравенство  $\log_{0,9}(2x + 1) < 2 \log_{0,9} 7 + 1$ .

4. Решить уравнение  $\cos 2x + 9 \sin x = 0$ .

5. Решить неравенство  $\frac{(x+10) \cdot (2x-3)}{2x} > 0$ .

**Вариант № 5**

1. Упростить выражение  $\left( \frac{\sqrt{x} + \sqrt{y}}{\sqrt{x} - \sqrt{y}} - \frac{\sqrt{x} - \sqrt{y}}{\sqrt{x} + \sqrt{y}} \right) \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{y}} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$ .
2. Решить уравнение  $(2x^2 - 3x - 2) \cdot \sqrt{3x+1} = 0$ .
3. Решить неравенство  $\log_{0,2}(2x+3) > -1 + 0,5 \log_{0,2} 49$ .
4. Решить уравнение  $\cos 2x - 7 \cos x + 4 = 0$ .
5. Решить неравенство  $\frac{x^2 + 10x}{2 - 5x} < 0$ .

**Вариант № 6**

1. Упростить выражение  $\left( \frac{28x}{x^2 - 49} + \frac{x-7}{x+7} \right) \cdot \frac{x}{x+7} - \frac{x}{x-7}$ .
2. Решить уравнение  $(3x - x^2 - 2) \cdot \sqrt{7x+4} = 0$ .
3. Решить неравенство  $\log_{1/3}(x+3) \geq -1 + 2 \log_{1/3} 5$ .
4. Решить уравнение  $5 - 4 \sin^2 x = 4 \cos x$ .
5. Решить неравенство  $\frac{4 - 49x^2}{x - 5} > 0$ .

**Вариант № 7**

1. Упростить выражение  $\frac{8 - n^3}{2 + n} \div \left( 2 + \frac{n^2}{2 + n} \right) - \frac{n^2}{n - 2} \cdot \frac{4 - n^2}{n^2 + 2n}$ .
2. Решить уравнение  $\sqrt{2x^2 - 3x + 1} \cdot (5x - 15) = 0$ .
3. Решить неравенство  $\log_{0,5} 3 + 2 \log_{0,5}(2 - 3x) < -2 + \log_{0,5}(2 - 3x)$ .
4. Решить уравнение  $2 \cos 2x = 8 \sin x + 5$ .
5. Решить неравенство  $\frac{24 - 6x^2}{2x + 9} < 0$ .

**Вариант № 8**

1. Упростить выражение  $\left( \frac{ab}{a-b} + a \right) \cdot \left( \frac{ab}{a+b} - a \right) \div \frac{a^2 \cdot b^2}{b^2 - a^2}$ .

2. Решить уравнение  $(7x + 2) \cdot \sqrt{4x - 3x^2 - 1} = 0$ .
3. Решить неравенство  $\log_{0,25}(3x - 5) > -3 + \log_{1/4} 6$ .
4. Решить уравнение  $2\sin^2 x + 5\cos x = 4$ .
5. Решить неравенство  $\frac{(x + 11) \cdot (2x - 5)}{3x} \leq 0$ .

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

#### **ответов на вопросы входного контроля**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 80% правильных ответов;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено более 70% и менее 81 % правильных ответов;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено более 60% и менее 71 % правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

### **3.1.3 Средства для текущего контроля**

#### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения тем раздела  
«Элементы линейной и векторной алгебры»**

- 1) Векторное произведение двух векторов и его приложения...
- 2) Смешанное произведение трех векторов и его приложения

#### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения тем раздела  
«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

- 1) Производные высших порядков.
- 2) Исследование функций и построение графика

#### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения тем раздела  
«Теория вероятностей»**

- 1) Теоремы теории вероятностей. Полная вероятность

#### **ВОПРОСЫ**

**для самостоятельного изучения тем раздела  
«Математическая статистика»**

- 1) Корреляционный анализ

### **ОБЩИЙ АЛГОРИТМ**

**самостоятельного изучения темы**

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля). |
| 2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы                                                                        |
| 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)              |
| 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями                                    |

|                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем              |
| 4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем |

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы**

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

### **ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям**

#### **Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры**

##### Элементы линейной алгебры Краткое содержание

Понятие матрицы, Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг. Системы «n» линейных уравнений с «n» неизвестными. Формулы Крамера. Решение систем уравнений матричным способом. Метод Гаусса. Исследование решения систем m линейных уравнений с n неизвестными.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое матрица?
2. Что называется определителем второго порядка? Что называется определителем третьего порядка?
3. Что такое алгебраическое дополнение и минор элемента матрицы?
4. Что такое обратная матрица?
5. Формулы Крамера.
6. Суть метода Гаусса для решения систем линейных уравнений.
7. При каком условии система трех линейных уравнений с тремя неизвестными имеет единственное решение?
8. При каких условиях система линейных уравнений не имеет решения? Имеет бесчисленное множество решений?

##### Элементы векторной алгебры Краткое содержание

Векторы. Линейные операции над векторами. Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора. Действие над векторами в координатах. Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения к решению задач. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условия компланарности трех векторов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое вектор?
2. Что относится к линейным операциям над векторами.
3. Формулы нахождения координат вектора и длины вектора.
4. Что называется скалярным произведением двух векторов?
5. Какими свойствами обладает скалярное произведение векторов?
6. Что называется векторным произведением двух векторов?

7. Какими свойствами обладает векторное произведение?
8. Что называется смешанным произведением трех векторов?

## **Раздел 2. Аналитическая геометрия**

### **Краткое содержание**

Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнение гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Способы задания прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Способы задания прямой на плоскости.
2. Взаимное расположение прямых на плоскости.
3. Определение окружности и ее каноническое уравнение.
4. Определение эллипса и его каноническое уравнение.
5. Определение гиперболы и ее каноническое уравнение.
6. Определение параболы и ее каноническое уравнение.
7. Способы задания прямой в пространстве.
8. Взаимное расположение прямых в пространстве.
9. Как аналитически можно задать плоскость?
10. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
11. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве

## **Раздел 3. Введение в математический анализ: пределы, производная**

### **Краткое содержание**

Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов. Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений. Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции. Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции. Производные функции, заданной параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.



Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие величины называются постоянными? Переменными?
2. Сформулируйте определение функции.
3. Что называется областью определения функции? Областью изменения функции?
4. Назовите способы задания функциональной зависимости.
5. Перечислите основные элементарные функции
6. Что называется пределом функции.
7. Сформулируйте основные теоремы о пределах функции.
8. Какие величины называются бесконечно малыми? Бесконечно большими?
9. Перечислите свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин.
10. Напишите формулы первого и второго замечательных пределов.
11. Какая функция называется непрерывной в точке? На отрезке?
12. Приведите классификацию точек разрыва функции.
13. Что называется производной функции?
14. Каков геометрический смысл производной? Ее физический смысл?
15. Напишите правила и формулы дифференцирования основных элементарных функций.
16. Что называется дифференциалом функции?
17. Перечислите свойства дифференциала функции.
18. Напишите формулу, позволяющую находить приближенное значение функции при помощи ее дифференциала.
19. Как найти производные высших порядков.
20. Какая функция называется возрастающей? Убывающей?
21. Какие точки называются критическими точками функции?
22. Какая кривая называется выпуклой? Вогнутой?
23. Что называется точкой перегиба кривой?

#### **Раздел 4. Интегральное исчисление**

##### **Краткое содержание**

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая функция называется первообразной для данной функции?
2. Что называется неопределенным интегралом от данной функции?
3. Назовите свойства неопределенного интеграла.
4. Напишите табличные формулы неопределенных интегралов.
5. В чем сущность метода подстановки в неопределенном интеграле?
6. Напишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
7. Что называется определенным интегралом?
8. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
9. Назовите свойства определенного интеграла.
10. Напишите формулу Ньютона-Лейбница.
11. Напишите формулу интегрирования по частям в определенном интеграле.

#### **Раздел 5. Теория вероятностей**

##### **Краткое содержание**

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется событием?
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
3. Какие события называются несовместными, совместными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события. Укажите возможные границы вероятности.
5. Приведите статистическое определение вероятности события.
6. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Что понимается под полной группой событий?
8. Какие события называются противоположными?
9. Какие события называются независимыми, зависимыми?
10. Что называется условной вероятностью события?
11. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
12. Приведите формулу полной вероятности.
13. Напишите формулу Бернулли.
14. Что такое наивероятнейшее число наступления события?
15. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
16. Напишите формулу Пуассона.
17. Сформулируйте определение случайной величины.
18. Какие случайные величины называются дискретными? Непрерывными?
19. Что называется законом распределения случайной величины?
20. Дайте определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите их свойства.
21. Дайте определение интегральной функции распределения. Перечислите ее свойства.
22. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
23. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины и как она вычисляется?
24. Сформулируйте правило трех сигм.
25. Сформулируйте теорему Чебышева.

## **Раздел 6. Математическая статистика**

### **Краткое содержание**

Виды рядов распределения графическое изображение рядов распределения. Статистические характеристики рядов распределения. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Подбор теоретического распределения. Основные распределения, используемые при статистической обработке. Оценка параметров распределения по малым выборкам. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем сущность задачи по определению параметров генеральной совокупности?
2. Что такое генеральная и выборочная средняя? Как они вычисляются?
3. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Как они вычисляются?
4. Какую величину принимают за среднюю генеральной совокупности?
5. Какую величину принимают за дисперсию генеральной совокупности?
6. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение средней выборки?
7. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?

8. Сформулируйте критерий согласия Пирсона.
9. Какая зависимость называется функциональной, а какая статистической?
10. Дайте определение корреляционной зависимости.
11. В чем состоят две основные задачи теории корреляции?
12. Какую корреляционную зависимость называют линейной?
13. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
14. Запишите выборочные уравнения прямых регрессий. В чем суть метода наименьших квадратов для определения параметров линии регрессии?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

#### **3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

Промежуточная аттестация - это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включённым в рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности).

#### **3.1.4.1 ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ**

##### **для проведения заключительного тестирования по результатам освоения дисциплины**

##### **Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины**

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Обучающемуся *рекомендуется*:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

*Необходимо помнить, что:*

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

*Тестируемому во время тестирования запрещается:*

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

### Примерные тестовые вопросы (1 семестр)

1. Канонический вид квадратичной формы выглядит следующим образом...

2. Укажите систему линейных уравнений, подготовленных для обратного хода метода Гаусса:

$$1) \begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} \quad 2) \begin{cases} 3x + 4y - z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x = 13. \end{cases} \quad 3) \begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ x + 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} \quad 4) \begin{cases} 3x + 4y + z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ 7z = 14. \end{cases}$$

3. Даны три вектора  $\vec{a} = (3; -6; -1; 7)$ ,  $\vec{b} = (1; 1; -5; 0)$ ,  $\vec{c} = (-2; 1; 3; -4)$ . Найти вектор  $\vec{d} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$

1)  $(-7; -5; 8; 11)$  2)  $(7; -5; -14; 11)$  3)  $(7; -3; -8; 11)$  4)  $(-7; -8; 14; -11)$  5)  $(-7; 8; -8; -11)$

4. Определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$  равен ...

1) 0 2) 4 3) -4 4) 10 5) 1

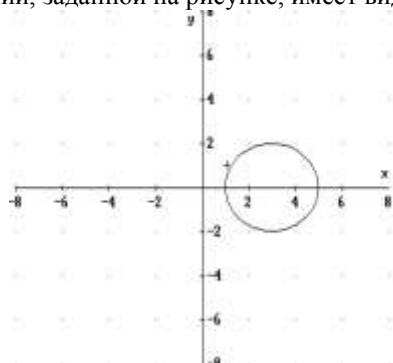
5. Если  $2X - A = 7B$  и  $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ , то матрица X равна ...

$$1) \begin{pmatrix} 11 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 8 & 11 \\ 7 & 0 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} -8 & 1 \\ 1 & -11 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix} \quad 5) \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 7 & -11 \end{pmatrix}$$

6. Укажите угловой коэффициент прямой параллельной прямой  $x + y - 3 = 0$

1)  $k=1$ , 2)  $k=2$ , 3)  $k=-1$ , 4)  $k=-2$ , 5)  $k=3$

7. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$1) (y+2)^2 = -x^2 + 4 \quad 2) y^2 - (x-3)^2 = 4 \quad 3) x^2 + y^2 = 4 \\ 4) (x-3)^2 + y^2 = 4 \quad 5) y^2 + (x+3)^2 = 4$$

8. Найти модуль вектора  $|\vec{AB}|$ , если  $A(7; -5; 3)$ ;  $B(5; 2; -4)$

$$1) \sqrt{102} \quad 2) 2 \quad 3) \sqrt{154} \quad 4) 102 \quad 5) \sqrt{111}$$

9. Точкой пересечения плоскости  $3x - 2y + z - 6 = 0$  с осью  $Ox$  является:

$$1) A(2; 0; 0); 2) B(-2; 0; 0); 3) D(1; 0; 3); 4) C(3; 0; 0).$$

10. Модуль комплексного числа  $z = 3 + 2i$  равен...

11. Областью определения функции  $y = \sqrt{x-1} + \sqrt[3]{x+3} - 5$  являются:

1.  $(1; +\infty)$
2.  $[3; +\infty)$
3.  $[1; +\infty)$
4.  $(-3; 1)$
5.  $[-3; 5]$

12. Из указанных функций четной функцией является:

1.  $f(x) = x^4 - \cos 3x + 1$

2.  $f(x) = 10^{-x} - 10^x$

3.  $f(x) = \cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)$

4.  $f(x) = \frac{x}{2^x - 1}$

5.  $f(x) = \ln \frac{1+x}{1-x}$

13. Из указанных функций неявными функциями являются:

Укажите не менее двух вариантов ответа

1.  $\lg y = \cos^2 x$

2.  $x = 10 + \lg y$

3.  $5^x + 5^y = 1$

4.  $x = \sqrt[5]{2y+1}$

5.  $y = x^2 - xy + 4$

6.  $y + x^2 = 4$

$$y = \lg\left(\frac{x}{2} - 4\right)$$

14. Для функции обратной является:

1.  $y = 10^x + 4$

2.  $y = 2 \cdot 10^x + 4$

3.  $y = 2 \cdot 10^x + 8$

4.  $y = 2 \cdot 10^x - 4$

5.  $y = 10^x + 8$

15. Для функции  $f(x) = x^2 + 2$  значение  $f(x+1)$  равно...

1.  $f(x+1) = x^2 + 3$

2.  $f(x+1) = x^2 + 2x + 2$

3.  $f(x+1) = x^2 + 2x + 1$

4.  $f(x+1) = x^2 + x + 1$

5.  $f(x+1) = x^2 + 2x + 3$

16. Постоянными величинами (при переменной  $x$ ) является...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1.  $\sqrt{x^2} - x$

2.  $(5x - 4)^0$

3.  $2^{\log_2 x} - x$

4.  $\cos 2x - \cos^2 x$

5.  $3^{2x+1} - 9^x$

17. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x + 4}{3x^2 + 3x}$  равен...

1.  $\frac{1}{3}$

2. 0

3. 1

4.  $\frac{7}{3}$

5. 2

18. Предел  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}$  равен...

1.  $\frac{4}{7}$

2. 7

3.  $\frac{1}{7}$

4. 0

5.  $\infty$

19. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$  равен...

1. 1

2.  $\frac{2}{9}$

3.  $\frac{2}{5}$

4.  $\frac{5}{2}$

5. 0

20. Укажите бесконечно малую последовательность

Укажите не менее двух вариантов ответа

1.  $\frac{5n^2}{1-2n}$

2.  $\frac{a}{\sqrt{n+1}}$

3.  $\frac{100n}{1+2n}$

4.  $\frac{3n}{4+n}$

5.  $\frac{2}{1-n}$

21. Функция  $y = \frac{\sqrt{2x^2+1}}{2x-1}$  имеет разрыв в точке...

1. 0

2. -1

3. 1

4.  $\frac{1}{2}$

5. 2

$$y = \begin{cases} -3x, & x \leq 1, \\ x^2 - 4, & 1 < x < 3, \\ 2x - 5, & x \geq 3. \end{cases}$$

22. Функция

1. имеет разрыв 1-го рода со скачком  $d=4$

2. имеет разрыв 2-го рода

3. имеет разрывы 1-го и 2-го рода

4. имеет устранимый разрыв

5. непрерывна

23. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

1.  $tgx$

2.  $ctgx$

3.  $\cos x$

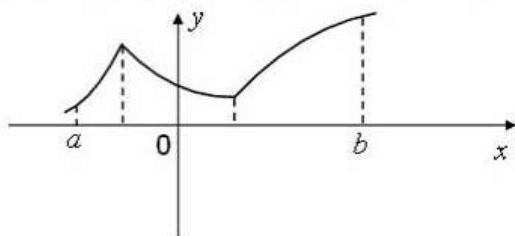
1.  $\frac{1}{\cos^2 x}$

2.  $-\frac{1}{\sin^2 x}$
3.  $-\sin x$
4.  $\sin x$
5.  $\frac{1}{\sin^2 x}$

24. Значение производной второго порядка функции  $y = \sin^2 x$  в точке  $x = 0$  равно...

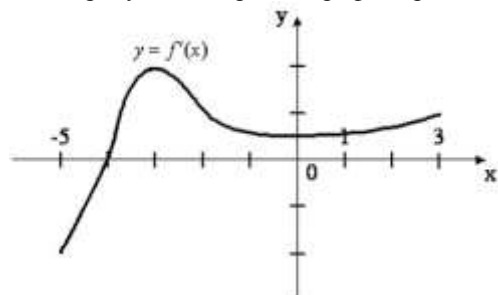
1. 0
2. 1
3. 2
4. -1

25. Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу  $(a; b)$ , в которых не существует производная этой функции.



Запишите ответ:

26. На рисунке изображен график производной функции  $y = f'(x)$ , заданной на отрезке  $[-5; 3]$ .



Тогда точкой минимума этой функции является...

1. 3
2. -5
3. -4
4. -3

27. Горизонтальной асимптотой графика функции  $y = \frac{x}{3x+4}$  является прямая, определяемая уравнением...

1.  $x = 0$
2.  $y = -\frac{4}{3}$
3.  $y = \frac{1}{3}$
4.  $x = -\frac{4}{3}$



### Примерный тест (2 семестр)

1. Выберите первообразную для функции  $f(x) = 6x + 3$ .

1.  $F(x) = 3x^2 + 3x + 2$
2.  $F(x) = 3x^2 + 3$
3.  $F(x) = 6x^2 + 3x + 2$
4.  $F(x) = 3x^2 + 6x + 2$

2. Найдите общий вид первообразных для функции  $f(x) = -5$ .

1.  $-5x + C$
2.  $-5x$
3.  $-5 + C$
4.  $5x + C$

3. Укажите подстановку для нахождения интеграла  $\int \frac{\sqrt{\ln x + 5}}{x} dx$ .  
(укажите не менее 2-х вариантов ответов)

1.  $u = \ln x + 5$
2.  $u = \ln x$
3.  $u = \sqrt{5 + \ln x}$
4.  $u = \frac{1}{x}$
5.  $u = x$

4. Укажите подстановку для нахождения интеграла  $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{1 + 2 \sin^2 x}}$ .

1.  $u = \sqrt{1 + 2 \sin^2 x}$
2.  $u = \cos x$
3.  $u = \sin x$
4.  $u = 1 + 2 \sin^2 x$

5. Укажите подстановку для нахождения интеграла  $\int x^4 e^{x^5} dx$ .

1.  $u = x^5$
2.  $u = x^4$
3.  $u = 5x^4$
4.  $u = e^{x^5}$

6. Укажите, какой из приведенных ниже интегралов целесообразно интегрировать по частям.

1.  $\int \frac{x^2 - x}{(x - 2)^3} dx$

2.  $\int \frac{dx}{x \ln x}$

3.  $\int \cos x \ln(\sin x) dx$

4.  $\int x^2 e^x dx$

7. Для интеграла  $\int \frac{dx}{(x^2 - 9)(x^2 + 2)}$  подынтегральную функцию  $\frac{1}{(x^2 - 3)(x^2 + 2)}$  представить следующим образом...

1.  $\frac{A}{x^2 - 9} + \frac{B}{x^2 + 2}$

2.  $\frac{Ax + B}{x^2 - 9} + \frac{C}{x^2 + 2}$

3.  $\frac{A + B}{x - 3} + \frac{Bx + C}{x + 3} + \frac{Dx + M}{x^2 + 2}$

4.  $\frac{A}{x - 3} + \frac{B}{x + 3} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2}$

8. Укажите подстановку для нахождения интеграла  $\int \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} dx$ .

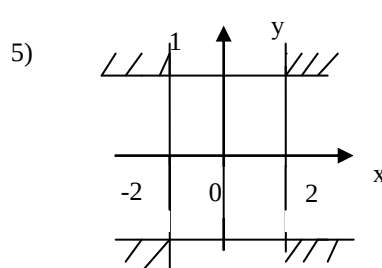
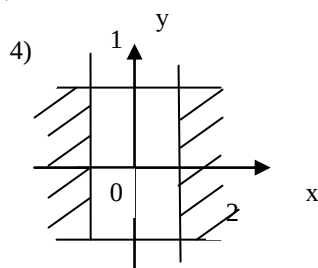
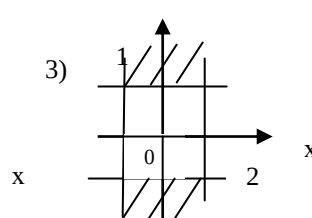
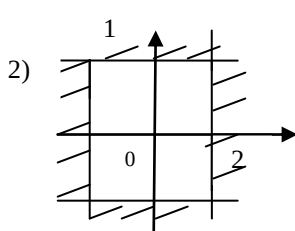
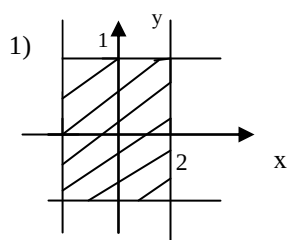
1.  $u = \sqrt[4]{x}$

2.  $u = \sqrt{x}$

3.  $u = 1 + \sqrt[4]{x}$

4.  $u = x$

9. Область определения функции  $Z = \sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{y^2 - 1}$  имеет вид



10. Модой в ряду распределения является...  
 наибольшая частота  
 модальный интервал  
 варианта, которая встречается чаще других  
 варианта, делящая ряд ранжированных значений на две равные части

11. Наиболее часто встречающееся значение признака данного ряда в статистике называют...

- средней
- медианой
- децилем
- модой

12. Размахом вариации называется ... максимального и минимального значений признака.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

13. Из приведенных событий случайными являются ...

*Укажите не менее двух вариантов ответа*

- «Выбор черного шара из урны с белыми шарами»
- «Выпадение 6 очков при бросании игральной кости»
- «Выбор белого шара из урны с белыми шарами»
- «Выбор черного шара из урны с белыми и черными шарами»
- «Выбор черного шара из урны с черными шарами»

14. События, которые обязательно произойдут, если будет осуществлена определенная совокупность условий, называются ...

- достоверные
- совместные
- несовместные
- невозможные

15. Два единственно возможных и несовместных события называются ...

- равновозможные
- противоположные
- единственно возможные
- полная группа событий
- совместные

16. Несовместные события А, В и С **не образуют** полную группу, если их вероятности равны ...

$$P(A) = \frac{1}{2} \quad P(B) = \frac{1}{4} \quad P(C) = \frac{1}{4}$$

$$P(A) = \frac{1}{5} \quad P(B) = \frac{1}{5} \quad P(C) = \frac{3}{5}$$

$$P(A) = \frac{1}{12} \quad P(B) = \frac{3}{4} \quad P(C) = \frac{1}{4}$$

17. Бросают три кубика. Вероятность появления трёх одинаковых чисел равна...

- 1/36
- 1/216
- 1/6
- 4/9

18. 1. Указать **верное** определение. Суммой двух событий называется:

- а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
- б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
- в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.

19. Указать **верное** утверждение. Вероятность достоверного события:

- а) больше нуля и меньше единицы;
- б) равна нулю;
- в) равна единице

20. Указать **правильное** утверждение:

- а) Вероятность произведения событий равна произведению вероятностей этих событий;
- б) Вероятность произведения независимых событий равна произведению вероятностей этих событий;
- в) Вероятность произведения несовместных событий равна произведению вероятностей этих событий;

21. Указать **верное** определение. Событие это:

- а) Элементарный исход;
- б) Пространство элементарных исходов;
- в) Подмножество множества элементарных исходов.

22. Указать **правильный** ответ. Какие события называются гипотезами?.

- а) любые попарно несовместные события;
- б) попарно несовместные события, объединение которых образует достоверное событие;
- в) пространство элементарных событий.

23. Указать **правильный** ответ. Формулы Байеса определяют:

- а) априорную вероятность гипотезы,
- б) апостериорную вероятность гипотезы,
- в) вероятность гипотезы.

24. Указать **верное** свойство. Функция распределения случайной величины  $X$  является:

- а) невозрастающей; б) неубывающей; в) произвольного вида.

25. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; б) зависимых; в) всех.

26. Указать **верное** свойство. Равенство справедливо для случайных величин:

- а) независимых; б) зависимых; в) всех.

27. Указать **правильное** заключение. Из того, что корреляционный момент для двух случайных величин  $X$  и  $Y$  равен нулю следует:

- а) отсутствует функциональная зависимость между  $X$  и  $Y$ ;
- б) величины  $X$  и  $Y$  независимы;
- в) отсутствует линейная корреляция между  $X$  и  $Y$ ;

28. Указать **правильный** ответ. Дискретную случайную величину задают:

- а) указывая её вероятности;
- б) указывая её закон распределения;
- в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число.

29. Под случайным событием, связанным с некоторым опытом, понимается всякое событие, которое при осуществлении этого опыта

- а) не может произойти;
- б) либо происходит, либо нет;
- в) обязательно произойдет.

30. Если событие  $A$  происходит тогда и только тогда, когда происходит событие  $B$ , то их называют

- а) равносильными;
- б) совместными;
- в) одновременными;
- г) тождественными.

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 90% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 89% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 51 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 51% правильных ответов.

...

### Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
4. Метод подстановки.
5. Интегрирование по частям. Особый случай интегрирования по частям.
6. Рациональные дроби.
7. Интегрирование простейших рациональных дробей. Рациональные дроби с квадратным трехчленом в знаменателе.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
10. Рационализирующие подстановки.
11. Тригонометрические подстановки.
12. Универсальная тригонометрическая подстановка.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. «Неберущиеся интегралы»
15. Понятие определенного интеграла.
16. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Замена переменной в определенном интеграле.
18. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
19. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
20. Несобственные интегралы. Интегралы от неограниченных функций.
21. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах.
22. Объем тела вращения.
23. Предмет теории вероятностей. Основные понятия и определения (испытание, события и их виды, полная группа событий).
24. Понятие вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности события.
25. Основные определения и формулы комбинаторики.
26. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей и её следствия.
27. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Произведение событий. Теорема умножения и её следствия.
28. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли. Теорема Бернулли.
29. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
30. Теорема Пуассона. Наивероятнейшее число появления события.
31. Случайная величина и её виды. Дискретная случайная величина (ДСВ). Закон ее распределения.
32. Математическое ожидание ДСВ и его свойства.
33. Дисперсия ДСВ и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
34. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения НСВ и её свойства.
35. Дифференциальная функция распределения (плотность) и её свойства.
36. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
37. Равномерное и показательное распределения.
38. Нормальное распределение. Кривая Гаусса.
39. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал.
40. Нормальное распределение. Вероятное отклонение. Правило трех сигм.

41. Предмет и задачи математической статистики. Выборочный метод.
42. Построение вариационных рядов. Полигон. Гистограмма.
43. Выборочные характеристики статистического распределения (средняя, дисперсия, мода и медиана).
44. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки математического ожидания и дисперсии.
45. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения.
46. Функциональная и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочное уравнение регрессии.
47. Линейная корреляция. Отыскание параметров линейной зависимости.
48. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.

#### Образец экзаменационного билета

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. П. П. СТОЛЫПИНА»

**Факультет  
Технического сервиса в АПК**

**УТВЕРЖДАЮ**

Кафедра математических и  
естественнонаучных дисциплин

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

#### Экзаменационный билет № 1

По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.
2. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + 3}$ .
3. Имеется 2 ящика. В первом 5 стандартных и 1 нестандартная деталь. Во втором 8 стандартных и 2 нестандартные детали. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Какова вероятность того, что вынутые детали окажутся стандартными?
4. В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 17 из России, 22 из США, остальные — из Китая. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Китая.

Одобрено на заседании кафедры: математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Комплект экзаменационных билетов

Экзаменационный билет №1  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование.
2. Найти неопределенный интеграл  $\int (2x + 1) \cdot \cos x dx$

3. В ящике 7 белых, 5 черных и 3 красных кубика. Наудачу извлекают два кубика. Найти вероятность того, что: а) оба кубика белые; б) один черный и один красный.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану  
5; 8; 2; 3; 5; 2; 7; 1; 4; 6; 3; 8; 4; 5; 6; 3; 4; 7; 4; 9; 4; 4; 5; 3; 6.

Экзаменационный билет №2  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл.

2. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{x^3 + 3}}$ .

3. Игральную кость бросили один раз. Найти вероятность того, что выпадет: а) два очка; б) не более трех очков.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию  
2; 6; 3; 3; 5; 4; 2; 2; 4; 1; 3; 3; 2; 5; 7; 4; 3; 2; 4; 3; 4; 3; 5; 6; 1.

Экзаменационный билет №3  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные определения и формулы комбинаторики

2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, x = 2, y = 0.$$

3. Найти вероятность того, что хотя бы один стрелок поразит мишень, если вероятность попадания в цель для первого равна 0,93, а для второго 0,84.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану  
4; 5; 2; 3; 5; 4; 5; 3; 6; 5; 4; 5; 2; 4; 4; 5; 6; 4; 3; 4; 3; 3; 4; 6; 2.

Экзаменационный билет №4  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Универсальная тригонометрическая подстановка.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = 3x^2 + 1, y = 3x + 7.$$

3. В коробке имеется 5 шаров с номерами от 1 до 5. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения в коробку. Найти вероятность того, что последовательно появятся шары с номерами 1, 4, 5.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию  
2; 6; 3; 3; 5; 4; 2; 2; 4; 1; 3; 3; 2; 5; 7; 4; 3; 2; 4; 3; 4; 3; 5; 6; 1.

Экзаменационный билет №5  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Повторение независимых испытаний. Схема Бернулли. Теорема Бернулли
2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = \frac{3}{4}x, x = 4, y = 0.$
3. В коробке 3 красных, 5 зеленых и 7 синих карандаша. Наудачу извлекают три. Какова вероятность того, что: а) все три вынутых карандаша синие; б) вынутые карандаши разного цвета.
4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану  
3; 4; 6; 4; 4; 7; 5; 7; 4; 6; 5; 3; 5; 7; 6; 7; 5; 2; 3; 5; 6; 3; 7; 6; 5.

Экзаменационный билет №6  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Равномерное и показательное распределения
2. Найти интеграл  $\int \frac{4x-17}{x^2-9x-10} dx.$
3. Собрание, на котором присутствуют 25 человек, среди которых 5 женщин, выбирает делегацию из трех человек. Найти вероятность того, что в ее состав войдут два мужчины и одна женщина.
4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию  
6; 5; 4; 8; 5; 8; 7; 5; 8; 3; 9; 8; 6; 7; 4; 6; 7; 3; 5; 5; 7; 4; 5; 8; 7.

Экзаменационный билет №7  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Метод неопределенных коэффициентов
2. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^4 \frac{xdx}{\sqrt{2+4x}}.$
3. В корзине 12 яблок, из них 4 сорта А, остальные сорта В. Взяли 3 яблока. Найти вероятность того, что: а) все три будут сорта А; б) только одно яблоко сорта А.
4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану  
7; 6; 7; 9; 5; 8; 5; 7; 7; 8; 7; 8; 9; 4; 6; 5; 7; 11; 5; 9; 5; 7; 6; 8; 9.



Экзаменационный билет №8  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница

2. Найти интеграл  $\int \frac{\sin^6 x}{\cos^{10} x} dx$ .

3. Какова вероятность того, что вынутую наугад косточку домино можно приставить к ранее вынутой косточке 1:1.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

9; 10; 11; 12; 13; 12; 9; 8; 8; 11; 11; 13; 8; 9; 10; 16; 13; 15; 10; 10; 13; 13; 13; 10; 8.

Экзаменационный билет №9  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 1, \quad y = -x^2 + 5.$$

3. В ящике находятся жетоны с номерами от одного до 50. Найти вероятность того, что номер первого взятого наудачу жетона не содержит цифру 9.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

4; 2; 6; 4; 5; 4; 6; 5; 2; 3; 4; 5; 5; 4; 3; 2; 3; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 5; 6.

Экзаменационный билет №10  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Интегрирование простейших рациональных дробей. Рациональные дроби с квадратным трехчленом в знаменателе

2. Найти интеграл  $\int (3x - 5) \cdot e^x dx$

3. Двое охотников одновременно выстрелили по медведю, который был убит одной пулей. Определить вероятность того, что промахнулся первый охотник, если вероятности попадания для каждого соответственно равны 0,4 и 0,5.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

6; 5; 4; 8; 5; 8; 7; 5; 8; 3; 9; 8; 6; 7; 4; 6; 7; 3; 5; 5; 7; 4; 5; 8; 7.

Экзаменационный билет №11  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Объем тела вращения

2. Вычислить  $\int_2^3 \frac{x^3 dx}{3+x^4}$ .

3. В ящике находятся шары с номерами от 1 до 30. Наудачу вынимают два шара. Найти вероятность того, что они имеют четные номера.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

11; 12; 8; 11; 8; 11; 10; 9; 5; 9; 7; 6; 9; 8; 11; 7; 10; 12; 6; 10; 11; 10; 9; 8; 7.

Экзаменационный билет №12

По дисциплине высшая математика

для студентов АТФ

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его геометрический смысл

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = x^2 + 2x - 3, y = x + 2.$$

3. Какова вероятность того, что при бросании одной игральной кости выпадет или цифра 1, или цифра кратная 3?

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию

10; 7; 8; 9; 12; 13; 11; 6; 13; 14; 13; 8; 13; 11; 8; 7; 9; 8; 14; 6; 10; 9; 11; 12; 8.

Экзаменационный билет №13

По дисциплине высшая математика

для студентов АТФ

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные свойства неопределенного интеграла

2. Найти интеграл  $\int \frac{2x+15}{x^2-7x-18} dx$ .

3. У сборщика 20 деталей, среди которых 11 первого вида и по 3 второго, третьего и четвертого видов. Какова вероятность того, что среди 8 взятых одновременно деталей пять окажется первого вида, две второго и одна третьего.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю, моду и медиану

4; 4; 2; 4; 4; 4; 6; 5; 2; 3; 4; 5; 5; 4; 3; 2; 3; 4; 4; 5; 2; 3; 4; 5; 6.

Экзаменационный билет №14

По дисциплине высшая математика

для студентов АТФ

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Основные формулы интегрирования. Непосредственное интегрирование

2. Вычислить  $\int_1^2 x\sqrt{x^2+1}dx$ .

3. Куплено три лотерейных билета. Вероятность выигрыша по каждому равна 0,02. Найти вероятность того, что выиграют все три билета.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и дисперсию  
10; 7; 8; 9; 12; 13; 11; 6; 13; 14; 13; 8; 13; 11; 8; 7; 9; 8; 14; 6; 10; 9; 11; 12; 8.

Экзаменационный билет №15  
По дисциплине высшая математика  
для студентов АТФ  
направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

1. Интегрирование по частям. Особый случай интегрирования по частям 2. Площадь криволинейной фигуры в прямоугольных декартовых координатах

2. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OX$  фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^3, x = 2, y = 0.$$

3. Вероятность попадания в цель у первого стрелка равна 0,6, а у второго – 0,9. Найти вероятность того, что при одном выстреле будет не более одного попадания в цель.

4. В результате испытаний случайная величина  $X$  приняла ряд значений. Требуется: 1) составить дискретный ряд распределения и построить полигон относительных частот; 2) вычислить числовые характеристики распределения: среднюю и моду  
5; 8; 2; 3; 5; 2; 7; 1; 4; 6; 3; 8; 4; 5; 6; 3; 4; 7; 4; 9; 4; 4; 5; 3; 6.

**ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА  
проведения экзамена**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена, осуществляется в соответствии с положением о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина

| <b>Нормативная база проведения<br/>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>Основные характеристики<br/>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                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Место экзамена<br/>в графике учебного процесса:</b>                                                                                                                                                                                     | 1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), 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>                                                                                                                                                                                                                    | (Письменный)                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Время проведения экзамена</b>                                                                                                                                                                                                           | Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета                                                                                                  |

## ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

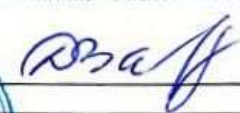
**«Отлично»** – студент показывает прочные знания, творческое мышление, умеет анализировать имеющиеся результаты, стройно, грамотно излагать усвоенный материал, знаком с учебной и специальной литературой, владеет навыками и приемами решения отдельных задач.

**«Хорошо»** – студент показывает твердые знания в объеме учебной программы, не допускает неточностей при изложении материала, правильно применяет теоретические знания, владеет необходимыми навыками в осуществлении практических задач

**«Удовлетворительно»** – студент показывает определенные знания в пределах учебной программы, не допускает неточности. Отсутствует последовательность в изложении материала. Проявляет неуверенность при выполнении практической работы.

**«Неудовлетворительно»** - студент не знает большей части материала, не отвечает на дополнительные вопросы, путается в ответах, испытывает большие трудности при решении задач.

**ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ**  
**Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.05 Высшая математика**  
**в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

|                                                                                                                                                                                  |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1) Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:</b>                                                                                                                     |                                                                                                     |
| а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин;<br>протокол № 9 от 07.04.22.<br>Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент _____ | <br>Т.Ю. Степанова |
| б) На заседании методической комиссии по направлению 19.03.01 Биотехнология;<br>протокол № 9 от 24.05.22.<br>Председатель МКН – 19.03.01, канд. техн. наук, доцент _____         |                                                                                                     |
| <b>2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом</b>                                                                                                                                 |                                                                                                     |
| а) Профессор кафедры математики и методики преподавания математики ФГБОУ ВО ОмГПУ,<br>доктор пед. наук                                                                           | <br>В.А. Далингер |



**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ**  
**к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.05 Высшая математика**  
**в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

**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  
в составе ОПОП 19.03.01 Биотехнология**

**Ведомость изменений**

| №<br>п/п | Вид обновлений | Содержание изменений, вносимых в ОПОП | Обоснование<br>изменений |
|----------|----------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 1        |                |                                       |                          |
| 2        |                |                                       |                          |
| 3        |                |                                       |                          |
| 4        |                |                                       |                          |
| 5        |                |                                       |                          |
| 6        |                |                                       |                          |
| 7        |                |                                       |                          |
| 8        |                |                                       |                          |
| 9        |                |                                       |                          |
| 10       |                |                                       |                          |
| 11       |                |                                       |                          |