

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 01.07.2025 12:51:00

Уникальный программный ключ:

43ba42f5dea4c08080b1a0c02d0e01901a

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

Факультет технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 35.04.06 Агроинженерия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.В.01 Инженерный анализ с использованием САЕ систем

Направленность (профиль)

«Цифровой инжиниринг в сельскохозяйственном машиностроении»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра - технического сервиса, механики и электротехники

Разработчик,
канд.техн.наук, доцент

Е.Е. Биткина

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.
5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры - технического сервиса, механики и электротехники, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

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

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
Универсальные компетенции					
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2} Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает виды инженерного анализа и функциональные возможности для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Умеет выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов.	Владеет навыками выбора метода решения в среде CAE.
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен осуществлять управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ИД-1 _{ПК-2} Выбирает методики проведения испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	Знает и понимает выбор методики для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Умеет выполнять проведение испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Владеет навыками проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.
		ИД-2 _{ПК-2} Проводит анализ результатов экспериментов и испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники	Знает и понимает методику анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Умеет выполнять анализ результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.	Владеет навыками анализа результатов экспериментов при проведении их с использованием среды CAE.

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися 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 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
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Входной контроль остаточных знаний по предшествующим дисциплинам
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Расчетно-графическая работа
3. Средства для текущего контроля	Собеседование по темам лабораторного занятия Критерии оценки
4. Средства для рубежного контроля	Итоговое тестирование для рубежного контроля Критерии оценки

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				
				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								
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 _{УК-2}	Полнота знаний	Знает виды инженерного анализа и функциональные возможности для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для проведения инженерного анализа в среде САЕ с применением КОМПАС-3D.	РГР

		Наличие умений	Умеет выполнять постановку задачи анализа, расчет и постобработку результатов.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выбора метода решения в среде CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для проведения инженерного анализа в среде CAE с применением КОМПАС-3D.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
ПК-2 Способен осуществлять управление механизацией и автоматизацией технологических процессов	ИД-1 _{ПК-2}	Полнота знаний	Знает и понимает выбор методики для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	РГР
		Наличие умений	Умеет выполнять проведение испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для проведения испытаний новых деталей и узлов с применением среды CAE.	

ПК-3 Способен управлять разработкой проектов машин и оборудования для сельского хозяйства и их компонентов	ИД-1 _{ПК-3}	Полнота знаний	Знает и понимает принципы и методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний недостаточно для понимания методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для применения методики разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	РГР
		Наличие умений	Умеет планировать разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся умений недостаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся умений в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся умений в полной мере достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	РГР
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками планирования разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся навыков недостаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся навыков в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для планирования этапов разработки конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства с использованием среды САЕ.	РГР

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

Задания для расчетно-графической работы

В соответствии с графиком выполнения работ должны быть выполнена следующая расчетно-графическая работа, которая содержит три задачи:

Задание 1. Подготовка геометрической модели объекта к расчетам.

По индивидуальному варианту задания в интегрированной среде САЕ КОМПАС-3D упростить электронную геометрическую модель детали. Используя инструменты геометрического моделирования избавиться от мелких граней и отверстий, выделить срединные поверхности, разделить деталь на простые части для последующего удобного построения сетки.

Задание 2. Создание конечно-элементной модели П-образной рамы.

По индивидуальному варианту задания построить КЭ-сетку для предложенной САД-модели П-образной рамы, предварительно упростив геометрию. Задать физические свойства материала.

Задание 3. Создание расчетной модели и ее решение.

Для своего варианта из предыдущего задания выполнить инженерный анализ напряженно-деформированного состояния П-образной рамы:

- Проставить условия контактного взаимодействия частей рамы;
- Задать нагрузки;
- Задать ограничения на степени свободы;
- Выполнить статический анализ;
- Показать результаты статического анализа.

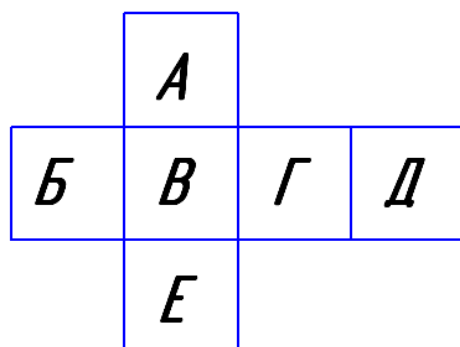
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

- оценка «отлично» по расчетно-графической работе присваивается за высокую степень полноты и правильности расчетов, созданию 3D моделей качественное оформление работы, содержательность доклада, своевременность представления работы;
- оценка «хорошо» по расчетно-графической работе присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;
- оценка «удовлетворительно» расчетно-графической работе присваивается за низкую степень полноты и правильности расчетов, созданию 3D моделей, не качественное оформление работы, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, не своевременность представления работы;
- оценка «неудовлетворительно» по курсовой работе присваивается за неполноту и не правильность представленных расчетов, проведенный анализ 3D модели, не качественное оформление работы, несамостоятельность выполнения работы, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы, не своевременность представления работы.

3.1.2. ВОПРОСЫ

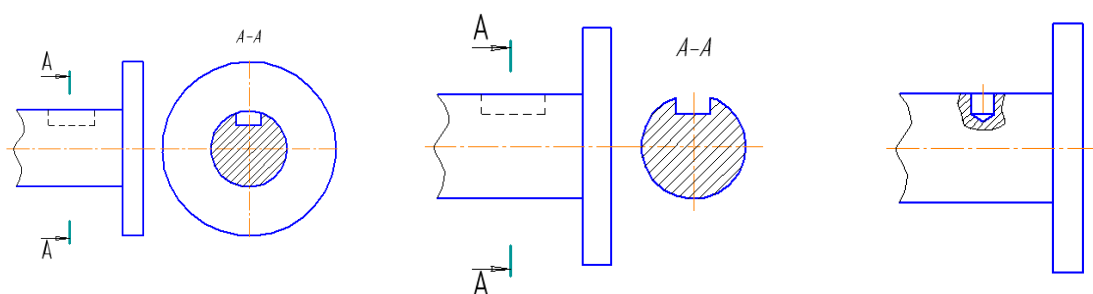
для проведения входного контроля

1. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 ЕСКД место расположения главного вида обозначено буквой ...



+В

2. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 ЕСКД **разрез** изображен правильно на рисунке ...

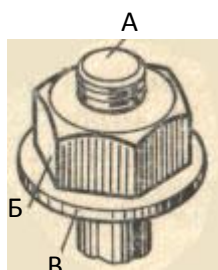


+1

2

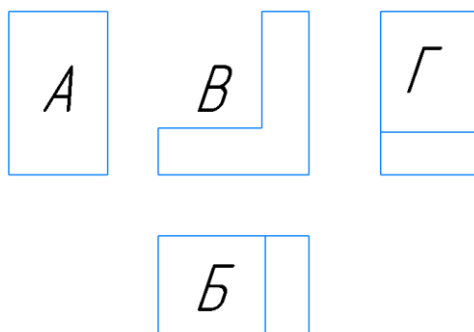
3

1. Соответствие между названием элементов резьбового соединения и их обозначением следующее:
Сопоставьте элементы двух списков



1. А	а) Болт
2. Б	б) Гайка
3. В	в) Шайба
	г) Головка

4. Укажите соответствие между названием вида и предмета, представленным на рисунке и его обозначением



А	Вид справа
Б	Вид сверху
В	Главный вид
	Вид

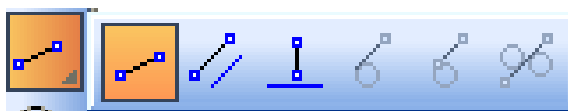
5. Для разработки конструкции транспортных средств используются САПР, данная аббревиатура расшифровывается как ...

- 1. система автоматизации производства
- 2. структура автоматизированного проектирования
- +3. система автоматизированного проектирования

6. Для оформления чертежей в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов применяются системы, одно из назначений которых – создание чертежно-графической документации в электронном виде, к ним относятся ...

- 1. растровые геометро-графические редакторы
- 2. системы автоматизированных инженерных расчетов
- 3. системы поиска информации
- +4. векторно геометро-графические редакторы

7. Для разработки конструкции транспортных средств может использоваться Компас 3D. На рисунке показана панель расширенных команд, позволяющих выполнять построения ...



+отрезков
прямых
окружностей
размеров

8. Для разработки конструкции транспортных средств может использоваться Компас 3D. Программа Компас-3D может работать только в 3-х мерном пространстве
СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ, ЧТО

верно
+не верно

9. Редактирование чертежей конструкции транспортных средств может осуществляться с использованием программы КОМПАС 3D. Установите соответствие между изображением панели и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

геометрия	 Автолиния  Окружность  Фаска  Прямоугольник  Дуга  Скругление  Отрезок  Вспомогательная прямая  Штриховка
правка	        
размеры	 Авторазмер  Диаметральный размер  Линейный размер  Радиальный размер  Линейный с обрывом  Угловой размер
	       

10. Для проектирования конструкции транспортных средств, применяется программа КОМПАС 3D. Соответствие между названием документа и его изображением:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

деталь	
сборка	
чертеж	
	

называют ...

1. видеопамятью
2. видеоадаптером
- +3. растром

4. дисплейным процессором

11. Графика с представлением изображения в виде совокупностей точек называется ...

1. фрактальной
2. растровой
3. векторной
4. прямолинейной

12. Для хранения 256-цветного изображения на один пиксель требуется ...

1. 2 байта
2. 4 бита
3. 256 битов
- +4. 1 байт

13. В процессе преобразования растрового графического файла количество цветов уменьшилось с 65 536 до 256. Объем файла уменьшится в...

1. 4 раза
- +2. 2 раза
3. 8 раз
4. 16 раз

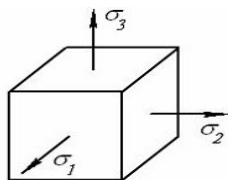
14. Графика с представлением изображения в виде последовательности точек со своими координатами, соединенных между собой кривыми, которые описываются математическими уравнениями, называется ...

1. фрактальной
2. растровой
- +3. векторной
4. прямолинейной

15. Вариатор предназначен для ...

- + плавного изменения скорости вращения
- снижения массы
- увеличения мощности
- плавного увеличения КПД

16. Напряженное состояние, представленное на рисунке, является...



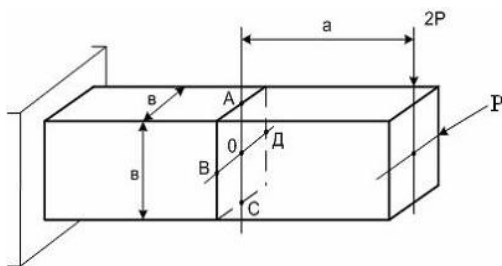
линейным

плоским

чистого сдвига

объемным +

17. При известных величинах P , a , b нормальное напряжение в точке D поперечного сечения стержня равно...



- $\frac{6Pa}{b^3}$

- $\frac{12Pa}{b^3}$

+ $\frac{6Pa}{b^3}$

$$-\frac{3P\alpha}{b^3}$$

18. Коэффициент приведенной длины стержня при вычислении критической силы по формуле Эйлера при потере устойчивости зависит от ...

-формы поперечного сечения стержня

+способа закрепления стержня

-величины приложенной силы

-материала стержня

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на вопросы входного контроля

Нет, так как опрос выборочный.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем Тема 1 «Одномерные конечные элементы»

- 1) Обозначения матриц и матричных операций.
- 2) Понятие о методе конечных элементов (МКЭ).
- 3) Тензоры и векторы напряжений и деформаций.
- 4) Целевая функция для плоских тел.

Тема 2 «Двумерные конечные элементы»

- 1) Исходные данные.
- 2) Деформирование стержня
- 3) Вывод уравнения равновесия

Тема 3 «Трехмерные конечные элементы»

- 1) Параметрическое представление функций
- 2) Система координат треугольного элемента
- 3) Интерполяционные соотношения линейного треугольного элемента

Тема 4 «Структура расчета в КОМПАС-3D»

- 1) Назначение о основные возможности КОМПАС-3D
- 2) Подготовка модели к анализу
- 3) Принятие решения модели
- 4) Обработка результатов решения

Тема 5 «Алгоритм расчета балочных и стержневых систем»

- 1) Исходные данные
- 2) Деформирование стержня
- 3) Вывод уравнений равновесия
- 4) Пример расчета
- 5) Расчет трехмерных ферм

Тема 6

«Особенности расчета тонкостенных конструкций»

- 1) Особенности создания тонкостенного элемента в КОМПАС-3D.
- 2) Библиотека проектирования металлоконструкций: КМ
- 3) Метод конечных элементов статики тонких оболочек

Тема 7

«Особенности расчета трехмерных объектов»

- 1) Четырехузловой тетраэдр
- 2) Восьмиузловой шестигранник
- 3) Двадцатиузловой изопараметрический КЭ

Тема 8

«Физические основы анализа конструкций»

- 1) Задачи линейного статического расчета;
- 2) Задачи по оценке устойчивости конструкций;
- 3) Задачи стационарной теплопроводности и термоупругости;
- 4) Расчета собственных частот и определения форм собственных колебаний.

Тема 9

«Уравнения МКЭ для различных видов анализа»

- 1) Основные уравнения теории деформации
- 2) Основные уравнения теории напряжений
- 3) Связь между напряжениями и деформациями
- 4) Виды напряженного состояния
- 5) Уравнение теории упругости «для частных случаев нагружения»

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме.
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(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
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в выполнении лабораторных работ и расчетно-графических и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим (семинарским) занятиям

Раздел 1.

Основные принципы понятия численного инженерного анализа. Метод конечных элементов (МКЭ).

1. Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно - деформированное состояние, критерии разрушения.
2. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.

Раздел 2.

Идеализация геометрической модели и построение КЭ сетки

1. Идеализация модели: упрощение геометрии, выделение срединных поверхностей, деление тел для локального управления качеством сетки.
2. Построение КЭ-сетки с учетом сгущений в зонах наибольших градиентов.
3. Задание свойств и материалов, закреплений и нагрузок.
4. Оценка качества сетки.

Раздел 3.

Методы поиска и оптимизации решения. Анализ и обработка результатов

1. Запуск модели на расчет.
2. Зависимость времени расчета от сложности модели и типа анализа.
3. Понятие сходимости численного метода.
4. Поиск и оптимизации решения.
5. Детальный визуальный и количественный анализ результатов

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если студент смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, владеет опытом и знаниями для работы в графической среде КОМПАС-3D и приложением APM FEM.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не имеет теоретических и практических навыков для работы в графической среде КОМПАС-3D и приложением APM FEM .

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины ВОПРОСЫ

для подготовки к итоговому контролю

1. Одномерные конечные элементы
2. Двумерные конечные элементы
3. Трехмерные конечные элементы
4. Структура расчета в КОМПАС-3D
5. Алгоритм расчета балочных и стержневых систем
6. Особенности расчета тонкостенных конструкций
7. Особенности расчета трехмерных объектов
8. Физические основы анализа конструкций
9. Уравнения МКЭ для различных видов анализа
10. Оценка точности численного метода
11. Основные этапы анализа сложных конструкций
12. Оценка качества конечно-элементной сетки
13. Особенности задания нагрузок
14. Особенности задания закреплений
15. Расчетные возможности КОМПАС-3D
16. Идеализация модели
17. Расчет балок и стержней, их различия
18. Основные принципы и понятия инженерного анализа: прочность конструкций, напряженно - деформированное состояние, критерии разрушения.
19. Использование численных методов при проектировании конструкций и машин.
20. Идеализация модели: упрощение геометрии, выделение срединных поверхностей, деление тел для локального управления качеством сетки.
21. Построение КЭ-сетки с учетом сгущений в зонах наибольших градиентов.
22. Задание свойств и материалов, закреплений и нагрузок.
23. Оценка качества сетки.
24. Запуск модели на расчет.
25. Зависимость времени расчета от сложности модели и типа анализа.

26. Понятие сходимости численного метода.
27. Поиск и оптимизации решения.
28. Детальный визуальный и количественный анализ результатов

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА получения зачета/дифференцированного зачета

Процедура проведения зачета

Выставление зачета проводится в день последних пар. Обучающийся получает отметку «зачтено» если:

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

«Зачтено» – выставляется обучающемуся при выполнении всех вышеперечисленных критериев;
«Не зачтено» – если обучающийся не выполнил один или все из вышеперечисленных пунктов.

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил конспект и защитил расчетно-графическую работу.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1. УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ИД-1 - Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Аббревиатура «САПР» расшифровывается как ...

- 1. система автоматизации производства
- 2. структура автоматизированного проектирования
- +3. система автоматизированного проектирования

2. Устройствами ввода графической информации, называются устройства, предназначенные для ...

- +1. преобразование компьютерного представления геометро-графической информации в визуально либо материальное представление
- 2. редактирование геометро-графической информации внутри графической среды
- 3. преобразование графических данных из одного формата в другой
- 4. преобразование геометро-графической информации, находящейся на твердых носителях, в компьютерное представление

3. Областью применения компьютерной графики является ... работ

- 1. выполнение строительных
- 2. производство машиностроительных
- +3. Автоматизация проектно-конструкторских
- 4. выполнение сельскохозяйственных

4. Система CAE применяется для...

- + 1. проведения при помощи расчетных методов оценить как ведет себя компьютерная модель в реальных условиях эксплуатации
- 2. преобразование компьютерного представления геометро-графической информации в визуально либо материальное представление
- 3. преобразования геометрических и технологических данных в коды устройства
- с ЧПУ для управления оборудованием.

5. Приложение APM FEM КОМПАС-3D позволяет выполнять следующие расчеты. Выберите не менее 3-х вариантов ответа

- + 1. Определять напряженно-деформированное состояние
- + 2. Проводить статический расчет прочности сборок
- +3. Решать линейные задачи на устойчивость
- 4. проектировать гидравлические системы

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Установите соответствие между назначением системы проектирования и ее наименованием

CAD	система автоматизированного проектирования
ИПИ	информационная поддержка изделий
PDM	управление данными на всех этапах жизненного

	цикла
CAE	

2. Установите соответствие между назначением системы проектирования и ее наименованием

CALS	технология автоматизации управления жизненным циклом продукции.
ИПИ	информационная поддержка изделий
CAE	инженерные методы исследования работоспособности и отказоустойчивости моделей
PDM	

3. Установите соответствие между назначением системы проектирования и ее наименованием

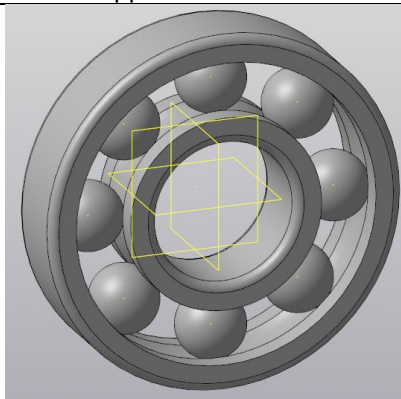
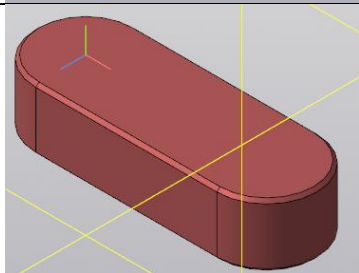
CAD	система автоматизированного проектирования
FEM	конечно-элементное моделирование
CAE	инженерные методы исследования работоспособности и отказоустойчивости моделей
PDM	

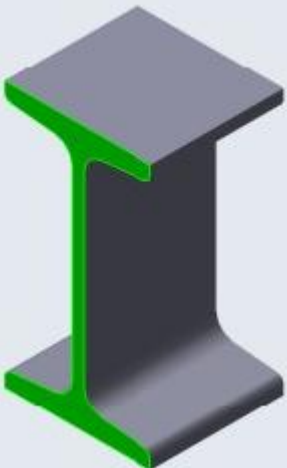
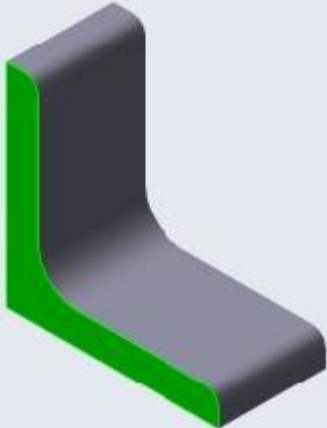
4. Установите правильную последовательность при проведении прочностного анализа

1. Подготовка модели
2. Генерация КЭ сетки
3. Вывод результатов

5. 3D сборка изделия создается при помощи соединения различных деталей. Соответствие между изображением стандартного изделия и его названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

подшипник		
шпонка		

двутавр	
	

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Программа Компас-3D может работает только в 3-х мерном пространстве
СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ, ЧТО

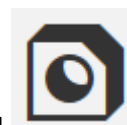
+нет

2. Программа Компас-3D может работает как в 2-х мерном, так и в 3-х мерном пространстве
СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ, ЧТО

+да

3. Команда «Менеджер библиотек» в 12 версии и ниже, программы КОМПАС 3D упразднена
СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С УТВЕРЖДЕНИЕМ, ЧТО

+нет



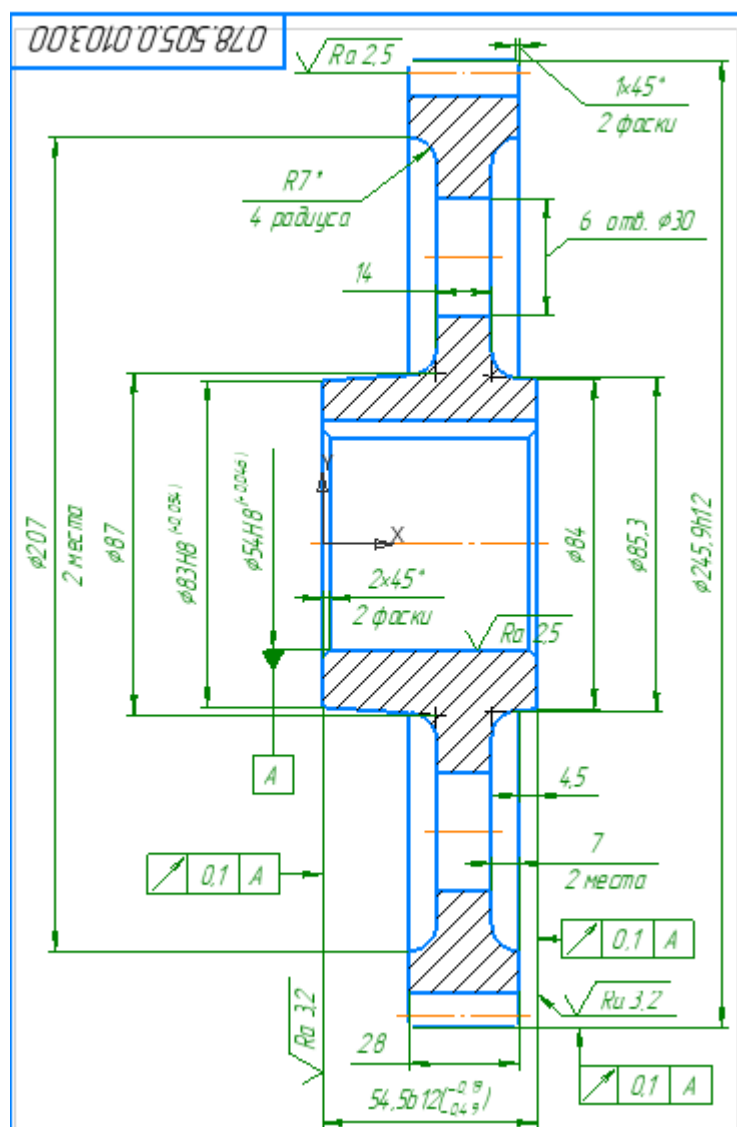
4. Для создания ... используется документ, обозначенный пиктограммой
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТОРЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

+детали

Кейс. На чертеже представлен чертеж колеса, проанализируйте. Установите соответствие между

названием элемента колеса и его значением

Диаметр вершин колеса	32
Внешний диаметр ступицы	83
Ширина колеса	28
	85

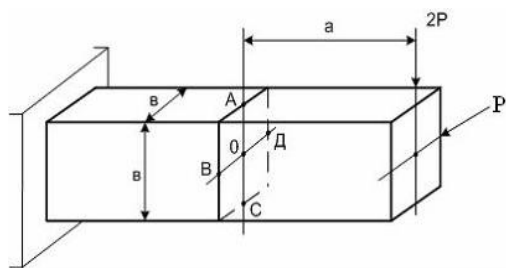


ПК-2 Способен осуществлять управление механизацией и автоматизацией технологических процессов

ИД-1 Выбирает методики проведения испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. При известных величинах P , a , b нормальное напряжение в точке D поперечного сечения стержня равно...



$$- \frac{6Pa}{b^3}$$

$$- \frac{12Pa}{b^3}$$

$$+ \frac{6Pa}{b^3}$$

$$- \frac{3Pa}{b^3}$$

2. Коэффициент приведенной длины стержня при вычислении критической силы по формуле Эйлера при потере устойчивости зависит от ...

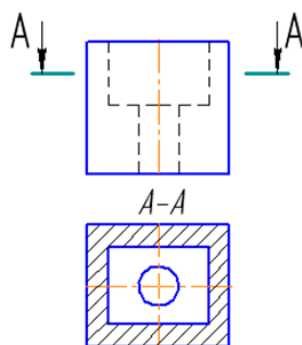
-формы поперечного сечения стержня

+способа закрепления стержня

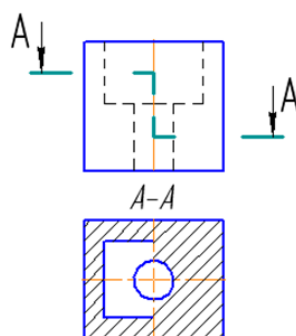
-величины приложенной силы

-материала стержня

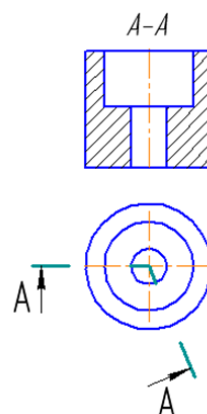
3. В соответствии с ГОСТ 2.305-68 ЕСКД обозначение сложного разреза представлено правильно на рисунке ...



+1



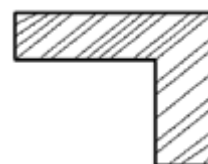
2

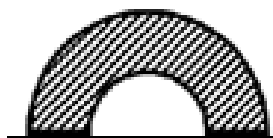


3

4. В соответствии с ГОСТ 2.306-68 графическое обозначение изделия, выполненного из **металла**, верно изображено на рисунках...

УКАЖИТЕ ДВА ВАРИАНТА ОТВЕТОВ





1

+2



+3

4

5. Технологии решения различных инженерных задач: расчетов, анализа и симуляции физических процессов это...

+CAE
CALS
CAD

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Повышение качества проектировании изделий сельскохозяйственного назначения достигается применением КОМПАС 3D. Установите соответствие между изображением панели и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

геометрия	Автолиния Прямоугольник Отрезок Окружность Дуга Вспомогательная прямая Фаска Скругление Штриховка
правка	
размеры	Авторазмер Линейный размер Линейный с обрывом Диаметральный размер Радиальный размер Угловой размер

2. Для эффективного проектирования конструкции сельскохозяйственных машин, применяется программа КОМПАС 3D. Соответствие между названием документа и его изображением:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

деталь	
сборка	
чертеж	

	
--	---

3. Для совершенствования процесса проектирования конструкции сельскохозяйственных машин, применяется программа КОМПАС 3D. Соответствие между названием документа и его изображением:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

деталь	
сборка	
фрагмент	
	

4. Для эффективного проектирования конструкции сельскохозяйственных машин, применяется программа КОМПАС 3D. Соответствие между названием документа и его изображением:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

окружность	
отрезок	
штриховка	
	

5. Для эффективного проектирования конструкции сельскохозяйственных машин, применяется программа КОМПАС 3D. Соответствие между названием документа и его изображением:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

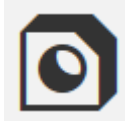
прямоугольник	
отрезок	
штриховка	
	

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)



Для создания ... используется документ, обозначенный пиктограммой
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТОРЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В РОДИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ
 +чертежа

2. Для 3D моделирования конструкции с использованием системы КОМПАС3D используется



документ ..., обозначенный пиктограммой

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТОРЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО в именительном ПАДЕЖЕ

+деталь

3. Для визуализации механизма (сборки) при проектировании конструкции сельскохозяйственных машин используется документ ..., обозначенный пиктограммой



ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТОРЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО в именительном ПАДЕЖЕ

+сборка

4. При разработке конструкции сельскохозяйственных машин создается текстовый документ в программе КОМПАС 3D, который содержит перечень всех составных частей. Для создания данной



таблицы используется документ, обозначенный пиктограммой

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТОРЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В именительном ПАДЕЖЕ

+спецификация

ИД-2 Проводит анализ результатов экспериментов и испытаний новой (усовершенствованной) сельскохозяйственной техники

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Технологии управления процессами жизненного цикла изделия это...

+CALS

CAD

CAE

2. Для автоматизированной разработке чертежей используются следующие системы...

+КОМПАС 3D

+NanoCAD

+T-FLEX

Paint

3. Для автоматизированного процесса создания 2D чертежей используются технологии...

CALS

+CAD

CAE

4. Для проведения прочностного анализа в КОМПАС 3D используется приложение...

+APM FEM

APM Structure3D

Shaft 3D

5. Модуль расчета напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

APM FEM
+APM Structure3D
Shaft 3D

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. При проектировании изделия используются геометрические примитивы. Соответствие между изображением команды и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

прямоугольник	
скругление	
фаска	
	

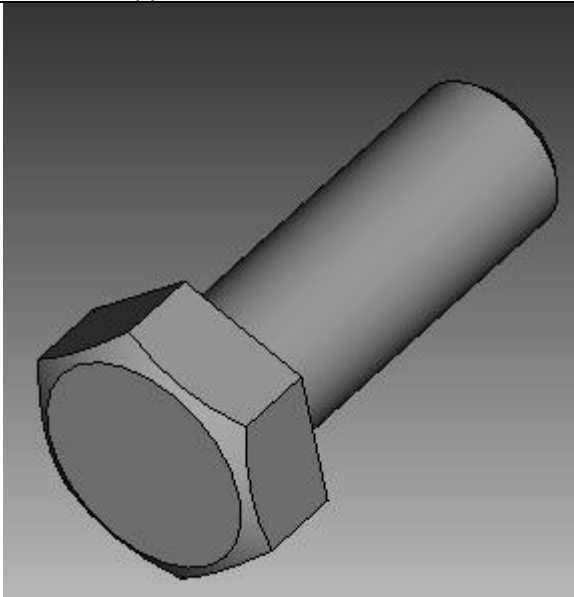
2. 2D модель изделия создается при помощи набора геометрических примитивов. Соответствие между изображением команды и ее названием:

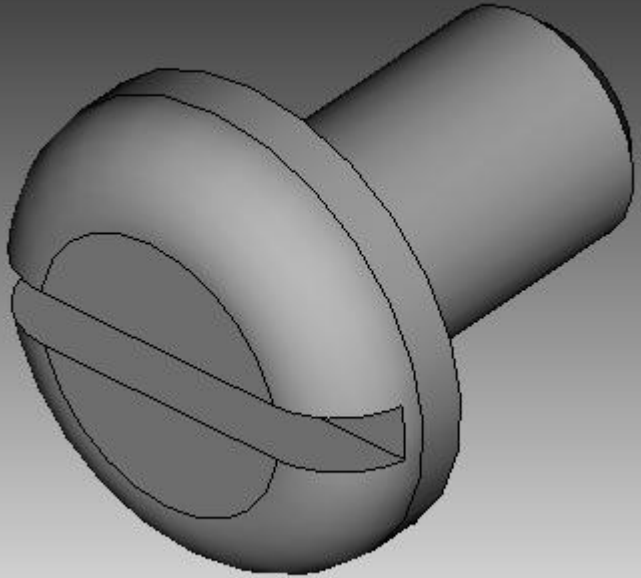
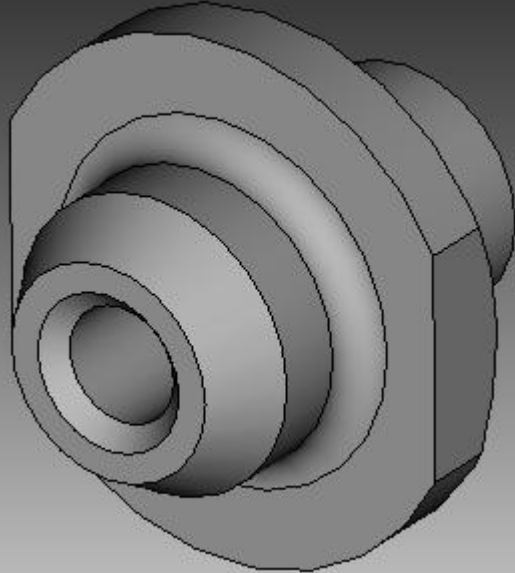
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

усечь кривую	
разбить кривую	
кривая смещения	
	

3. Автоматизированная модернизация деталей при проектировании в САПР достигается использованием стандартных элементов. Соответствие между изображением команды и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Болты нормальные	
------------------	--

Винты нормальные	
Гайки для пружинных пакетов	
Гайки круглые	

5. Автоматизированная модернизация деталей при проектировании в САПР достигается использованием стандартных элементов. Соответствие между изображением команды и ее названием:

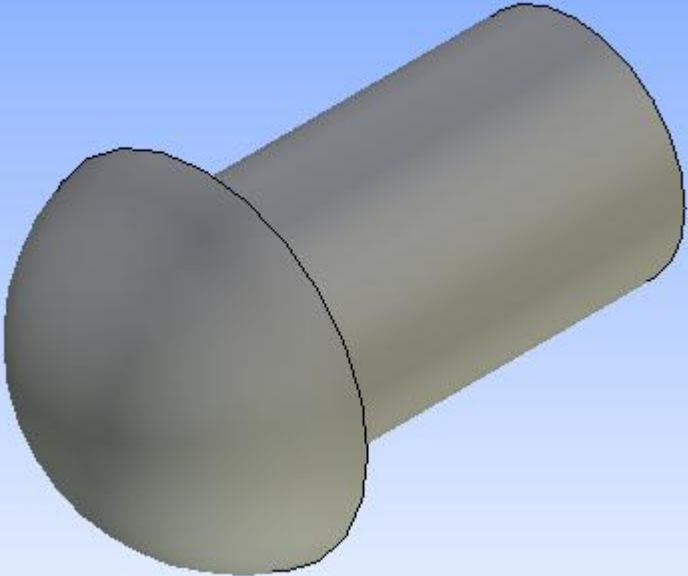
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Манжета



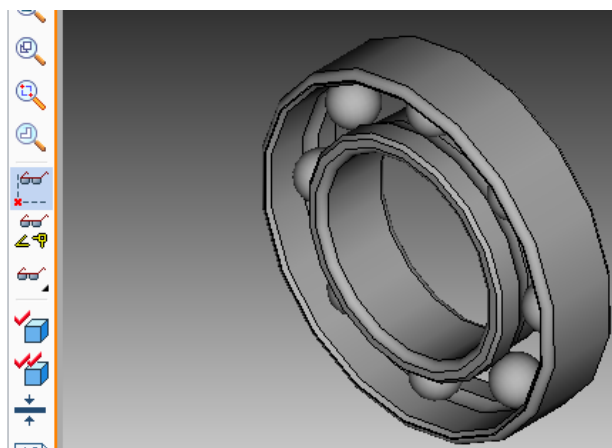
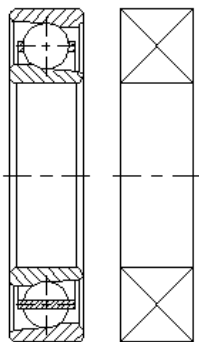
Кольца уплотнительные



Заклепки	
Гайки круглые	

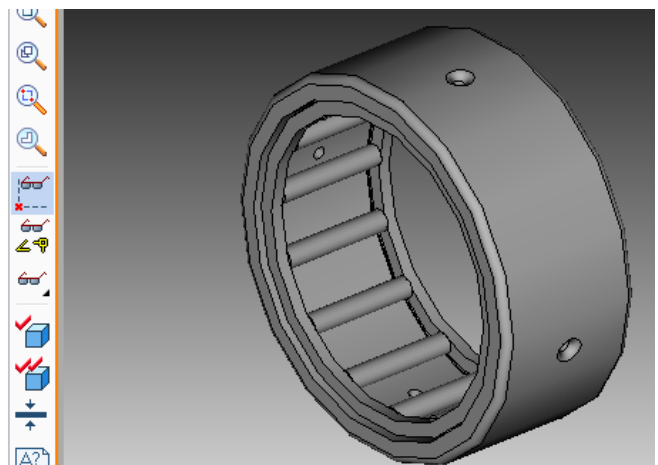
Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. На рисунке представлена деталь ... Впишите ее название, указа тип



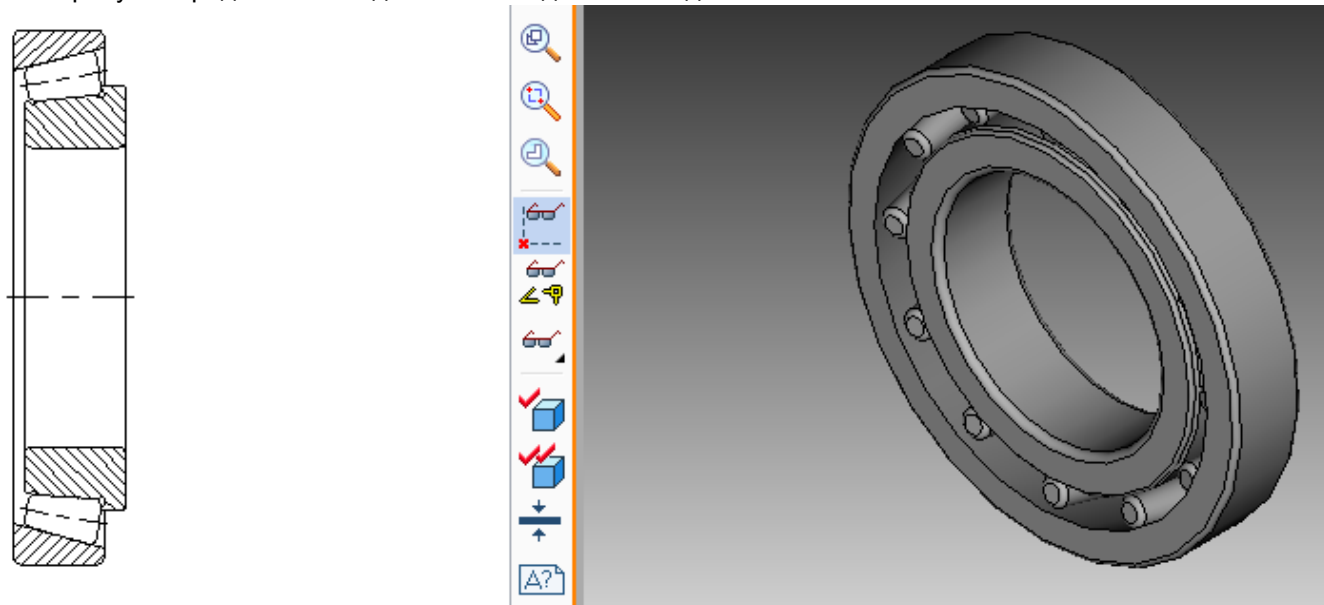
+подшипник шариковый

2. На рисунке представлен подшипник. Впишите его тип



+игольчатый

3. На рисунке представлен подшипник. Введите тип подшипника



+конический

4. На рисунке представлен сортмент. Определите его форму сечения

ПК-100х100х4х100-КП 265 ГОСТ 30245

Параметры

Форма профиля:

Квадратная

Высота: 100

Ширина: 100

Толщина: 4

Длина: 100

Площадь сеч., см²: 14.95

Масса, кг: 1144.52

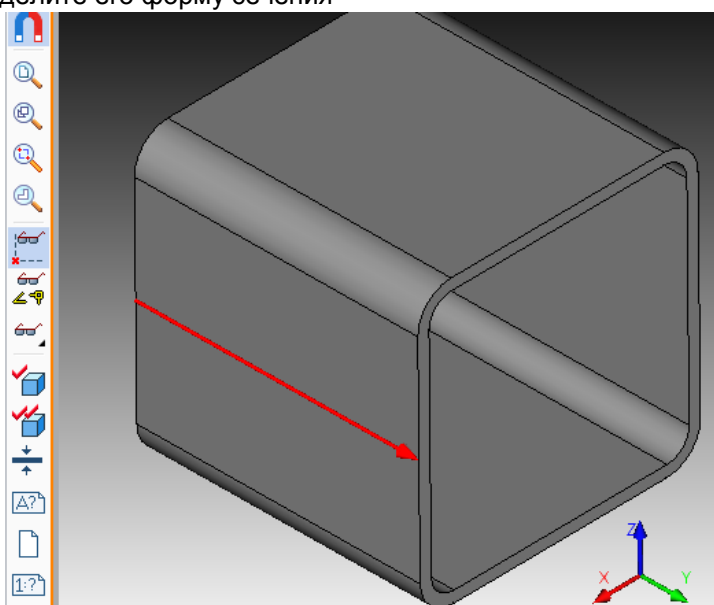
Класс прочности: 265

☐ Высокая хладостойкость

☐ Повышенное сопротивление атмосферной коррозии

☐ Не показывать разрез ☐ Не рисовать оси

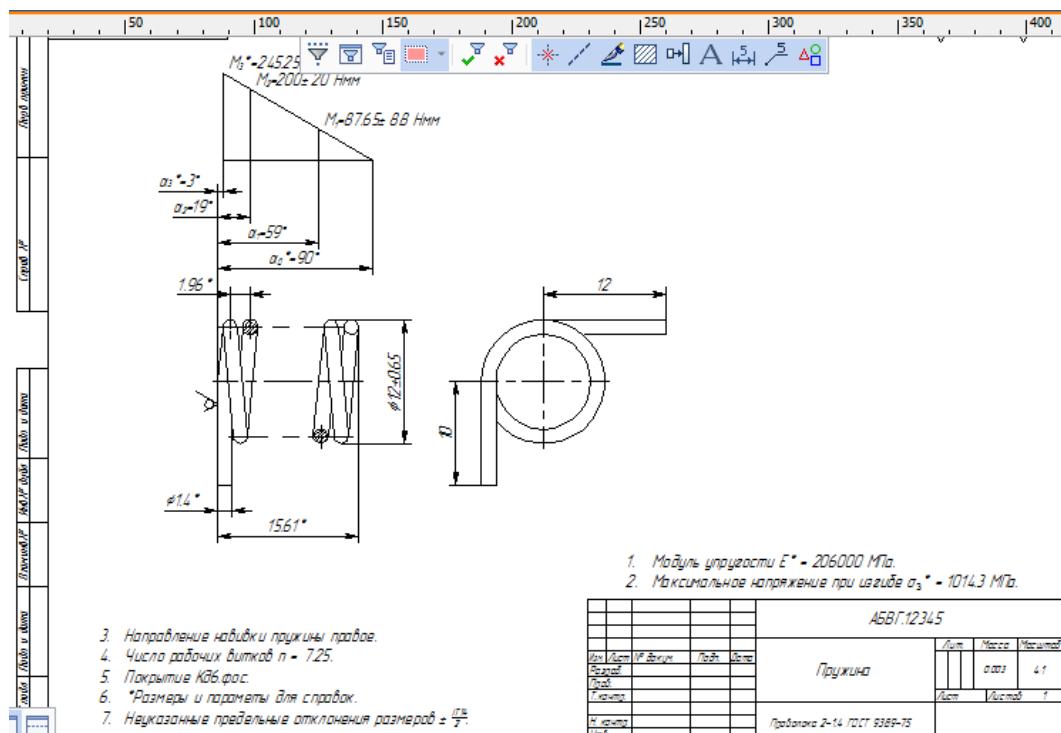
☒ Скрывать невидимые линии



+квадрат

5. кейс.

Изучите чертеж пружины. Определите количество витков.



+7,25

ПК-3 Способен управлять разработкой проектов машин и оборудования для сельского хозяйства и их компонентов

ИД-1 Планирует разработку конструкции машин и оборудования для сельского хозяйства

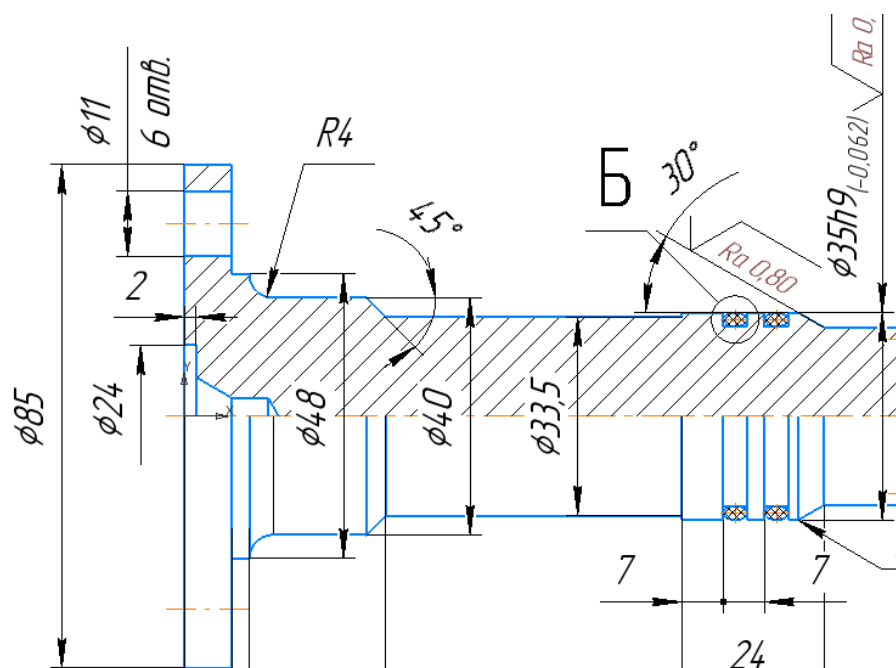
Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. На чертеже представлен чертеж вал, количество отверстий у левого торца равно равно...

1. 24

2. 11

3. +6



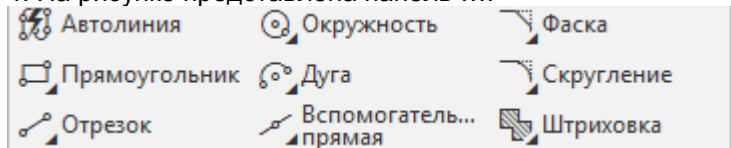
2. Графика с представлением изображения в виде последовательности точек со своими координатами, соединенных между собой кривыми, которые описываются математическими уравнениями, называется ...

фрактальной
растровой
+векторной
прямолинейной

3. Операция,  которая используется для создания выреза любой формы, называется...

+вырезать выдавливанием
элемент выдавливания
ребро жесткости

4. На рисунке представлена панель



отрезки
размеры
+геометрия

5. На рисунке представлена команда ...

размеры
отрезок
+штриховка

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. 3D модель изделия создается при помощи объемных операций. Соответствие между изображением команды и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

ребро жесткости	
отверстие простое	
уклон	
	

2. 3D модель изделия создается при помощи объемных операций. Соответствие между изображением команды и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

условное изображение резьбы	
эскиз	
элемент выдавливания	

	
--	---

3. 3D модель изделия создается при помощи объемных операций. Соответствие между изображением команды и ее названием:

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

условное изображение резьбы	
эскиз	
элемент выдавливания	
	

4. 2D модель изделия создается при помощи автоматизированных команд. Соответствие между изображением команды и ее названием:

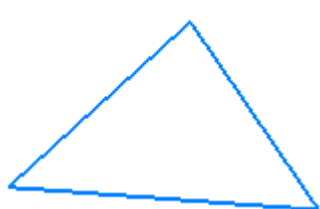
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

обозначение шероховатости	
авторазмер	
обозначение позиций	
	

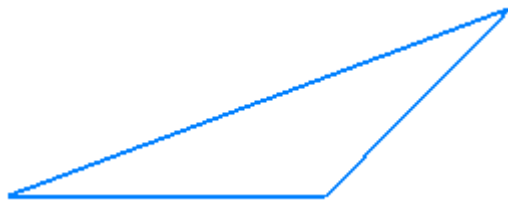
5.

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. На рисунках представлена форма конечных элементов. Введите номер рисунка КЭ с более предпочтительной формой

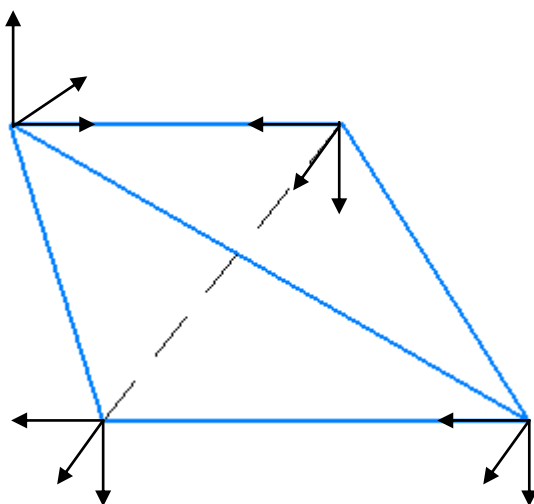


+1



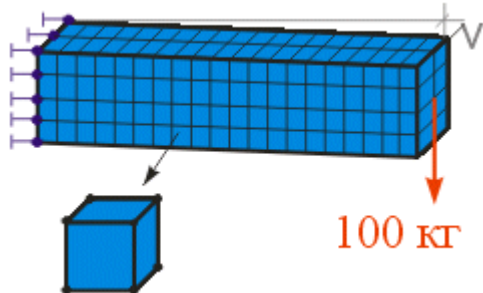
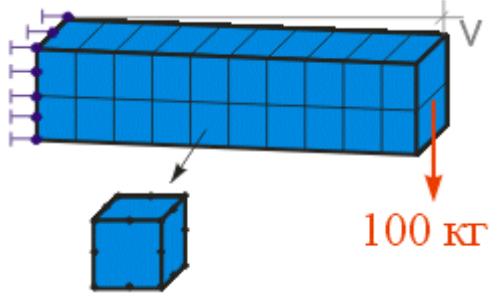
2

2. Укажите число степеней свободы для данного примера



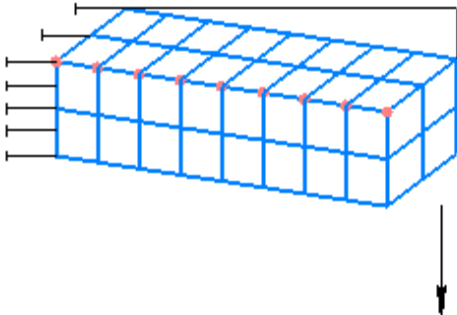
+3

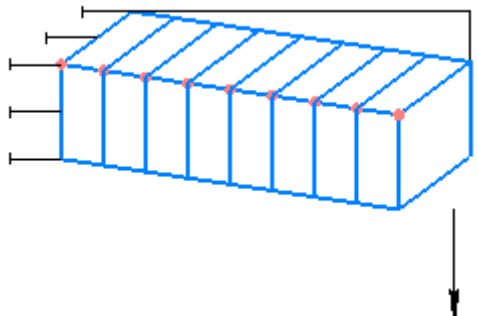
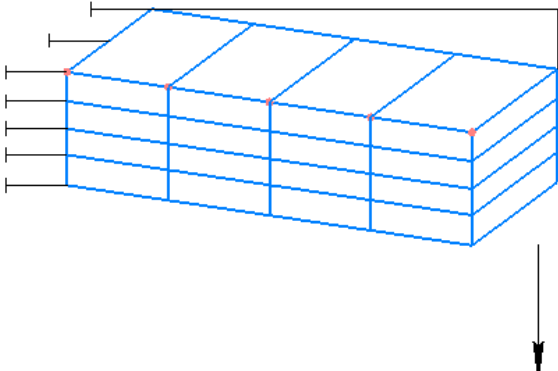
3. Консольная балка загружена вертикальной силой 100 кг на правом конце. Задача имеет точное решение в теории упругости. Эта же задача была решена методом конечных элементов с 8-узловыми и 20-узловыми элементами. Для какого случая точность максимальная

	
8 узловых элементов	20 узловых элементов
Задача 1	Задача 2

Введите номер верной задачи

4. Прогиб балки может быть вычислен с помощью конечно-элементного анализа. Введите вариант сетки, которая является лучшей для данной задачи

	Вариант 1
---	-----------

	Вариант 2
	Вариант 3

+3