

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 06.07.2021 13:22:31

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан экономического факультета  
Ю.А. Китаёв  
«19» мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Механика**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

Квалификация Бакалавр

Год начала подготовки - 2021

Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение ( по отраслям), утвержденного и введенного в действие с приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г № 124;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. №301;
- профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утвержденного и введенного в действие приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018 г №298н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04. Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

**Составитель:** к.т.н., доцент кафедры ТМиКМ Колесников Александр Станиславович

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин « 30 » 07 2021 г., протокол № 11-20/21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.Г. Пастухов

**Согласована** с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально – педагогических дисциплин «18» мая 2021г., протокол № 9

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_  Н.Н. Никулина

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

\_\_\_\_\_  М.Г. Давитян

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика является комплексной дисциплиной, включающей в себя разделы: Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Соппротивление материалов.

**1.1. Цель дисциплины** – закрепить и расширить знания общих законов механики, полученных при изучении базовых дисциплин и на их основе приобрести новые знания умения и навыки по основам проектирования механизмов и машин, конструирования деталей машин необходимых для последующей профессиональной деятельности бакалавра.

### 1.2. Задачи:

- научить студентов понимать основные законы механики и применять ее методы для решения конкретных задач техники;

- научить студентов понимать основные виды механизмов, их классификацию и функциональные возможности; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; особенности регулирования хода машин;

- сформировать знания основ прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций, механических свойств материалов, общих принципов проектирования;

- привить навыки построения и исследования механических и математических моделей технических систем с использованием алгоритмов высшей математики и возможностей современных ЭВМ и информационных технологий;

- привить навыки по применению общих принципов расчета и конструирования деталей, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Механика относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.03.01), основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Математика
	2. Физика
	3. Информатика
	4. Инженерная графика
	5. Материаловедение

<p><b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b></p>	<p><i>знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ основные физические величины, необходимые для описания кинематики и динамики механического движения;</li> <li>➤ основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и надежности;</li> <li>➤ методы построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;</li> </ul> <p><i>уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать основные положения статики, кинематики и динамики;</li> <li>➤ пользоваться глобальными информационными ресурсами;</li> <li>➤ составлять и решать системы линейных, векторных, дифференциальных уравнений;</li> </ul> <p><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;</li> <li>➤ методикой выбора материалов для изготовления элементов машин и механизмов.</li> </ul>
---	---

Дисциплина является предшествующей для метрологии, стандартизации и сертификации; деталей машин и основ конструирования; технологии сельскохозяйственного машиностроения; сельскохозяйственных машин; тракторов и автомобилей и др.

### **III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4	Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<p><b>ПК-4.1</b> Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)</p>	<p><b>Знать:</b> основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</p>
			<p><b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования</p>
			<p><b>Владеть:</b> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования</p>
		<p><b>ПК-4.2</b> Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные про-</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы исследования равновесия и движения механических систем</p>
	<p><b>Уметь:</b> пользоваться при исследовании математикомеханических моделей техниче-</p>		

		граммой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ских систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий
			<b>Владеть:</b> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем
		<b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<b>Знать:</b> современные методы монтажа и наладки машин и установок
			<b>Уметь:</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики
			<b>Владеть:</b> навыками определения параметров технологических процессов
		<b>ПК-4.4</b> Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<b>Знать:</b> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
			<b>Уметь:</b> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
			<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства

#### **IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

#### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>108</b>
зачетные единицы	3
<b>1. Контактная работа</b>	
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>56,4</b>
В том числе:	
Лекции ( <i>Лек</i> )	18
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	36
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-
<b>1.2 Промежуточная аттестация</b>	
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-
<b>1.3 Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>16</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	8
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	5,6
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	-
Подготовка к экзамену	16

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час			
	Очная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно- практ. занятия	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Теоретическая механика»</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
1. Введение. Основные понятия и аксиомы. Реакции связей	5	1	2	2
2. Сложение сил. Система сходящихся сил	5	1	2	2
3. Момент силы. Теория пар сил	5	1	2	2
4. Произвольная плоская система сил	6	2	2	2
5. Введение в кинематику. Кинематика точки	5	1	2	2
6. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Передаточные механизмы	5	1	2	2
7. Плоскопараллельное движение твердого тела	5	1	2	2
8. Введение в динамику. Законы динамики. Задачи динамики	5	1	2	2
9. Общие теоремы динамики точки	5	1	2	2
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2	2
<b>Модуль 2. «Теория механизмов и машин»</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
1. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов	6	2	2	2
2. Кинематический анализ и синтез механизмов	5	1	2	2
3. Синтез зубчатых механизмов	5	1	2	2
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2	2
<b>Модуль 3. «Сопротивление материалов»</b>	<b>19,6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7,6</b>
1. Напряжения и деформации. Растяжение (сжатие). Основные понятия. Общие принципы расчетов	5,6	2	2	1,6
2. Изгиб, кручение. Основные понятия. Общие принципы расчетов	5	1	2	2
3. Сложное напряжённое состояние. Явление усталости материалов	5	1	2	2
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>	4	-	2	2
<i>Предэкзаменационные консультации</i>	2			
<i>Текущие консультации</i>	-			
<i>Установочные занятия</i>	-			
<i>Промежуточная аттестация</i>	0,4			
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>56,4</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	16			
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	35,6			
<i>Общая трудоемкость</i>	108			

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Теоретическая механика»</b>
<b>1. Введение. Основные понятия и аксиомы. Реакции связей</b>
1.1. Предмет теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики. Задачи статики. Связи и их реакции
1.2. Определение реакций различных типов связей. Составление уравнений проекций сил
1.3. Простейшие операции векторной алгебры
<b>2. Сложение сил. Система сходящихся сил</b>
2.1. Способы сложения сил. Главный вектор и равнодействующая. Система сходящихся сил, условия равновесия сил. Теорема о трех силах
2.2. Алгоритм решения задач статики. Задачи на равновесие системы сходящихся сил и применение теоремы о трех силах
<b>3. Момент силы. Теория пар сил</b>
3.1. Алгебраический момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Пара сил. Момент пары. Теоремы о свойствах пар сил. Сложение пар. Условия равновесия пар
3.2. Составление уравнений моментов в задачах статики. Применение теоремы Вариньона
3.3. Составление уравнений моментов сил. Доказательство теорем о свойствах пар сил
<b>4. Произвольная плоская система сил</b>
4.1. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к данному центру. Случаи приведения системы сил к простейшему виду. Условия равновесия системы сил. Равновесие параллельных сил
4.2. Равновесие системы тел. Методы определения реакций внешних и внутренних связей. Определение внутренних усилий
4.3. Трение скольжения. Реакции шероховатых поверхностей. Равновесие тел при наличии трения
4.4. Задачи на равновесие тел под действием произвольной плоской системы сил
4.5. Определение реакций внешних и внутренних связей. Определение внутренних усилий в произвольных сечениях элементов конструкций
4.6. Определение реакций связей при наличии трения
4.7. Случаи приведения плоской системы сил к простейшему виду
4.8. Понятие о статически определенных и статически неопределенных задачах
<b>5. Введение в кинематику. Кинематика точки</b>
5.1. Предмет кинематики. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Векторы скорости и ускорения точки
5.2. Естественные координатные оси. Скорость, нормальное и касательное ускорения точки. Некоторые частные случаи движения точки
5.3. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения
5.4. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения
5.5. Скорость и ускорение точки в полярных координатах
5.6. Графики движения, скорости и ускорения точки
5.7. Графическое исследование движения поршня в кривошипно-шатунном механизме
<b>6. Поступательное и вращательное движения твердого тела. Передаточные механизмы</b>
6.1. Задачи кинематики твердого тела. Теорема о свойствах поступательного движения. Вращательное движение тела. Уравнение движения, угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорости и ускорения точек вращающегося тела
6.2. Определение скоростей и ускорений точек вращающегося тела
6.3. Передаточные механизмы
<b>7. Плоскопараллельное движение твердого тела</b>
7.1. Уравнения плоского движения. Разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное. Теорема сложения скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Некоторые случаи определения положения МЦС. План скоростей
7.2. Теорема сложения ускорений при плоском движении тела. Аналитический способ определения ускорений точек плоской фигуры



7.3. План ускорений. Определение скоростей и ускорений точек графически на примере многозвенного механизма
7.4 Определение скоростей точек плоской фигуры при помощи мгновенного центра скоростей и плана скоростей
7.5 Определение ускорений точек тела аналитически с помощью теоремы сложения ускорений
7.6 Определение ускорений точек тела при помощи плана ускорений
<b>8. Введение в динамику. Законы динамики. Задачи динамики</b>
8.1 Предмет динамики. Законы динамики. Задачи динамики. Основные виды сил. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение первой и второй (основной) задач динамики.
8.2 Решение первой задачи. Решение основной задач динамики, в случаях, когда сила постоянна или зависит от времени
8.3 Решения основной задачи динамики в случаях, когда сила зависит от расстояния или от скорости
8.4 Решения основной задачи динамики при криволинейном движении точки
<b>9. Общие теоремы динамики точки</b>
9.1 Количество движения точки. Импульс силы. Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента. Кинетическая энергия точки. Работа силы и мощность. Теоремы об изменении кинетической энергии
9.2 Применение общих теорем динамики к исследованию движения материальной точки
9.3 Движение точки под действием центральной силы. Закон площадей
<b>Модуль 2. «Теория механизмов и машин»</b>
<b>1. Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов</b>
1.1. Структурный анализ и синтез механизмов. Основные цели и задачи дисциплины ТММ. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара.
1.2. Порядок построения кинематической схемы и плана положений механизма. Число степеней свободы механизма.
1.3. Структурный анализ и синтез механизмов наложением структурных групп по Ассуру. Структурные схемы манипуляторов.
<b>2. Кинематический анализ и синтез механизмов</b>
2.1 Кинематические передаточные функции. Метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений.
2.2 Использование системы линейных уравнений и численных методов для расчетов кинематических передаточных функций на ЭВМ. Силы инерции.
2.3 Условия статической определенности механизма и его структурных групп. Задачи силового анализа механизмов. Методика силового расчета механизма.
<b>3. Синтез зубчатых механизмов</b>
3.1. Виды зубчатых механизмов и области их применения. Основная теорема зацепления плоских профилей. Передаточное отношение.
3.2. Понятие об эвольвенте. Свойства эвольвентного зацепления. Размеры зубьев.
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>
<b>Модуль 3. «Сопrotивление материалов»</b>
<b>1. Напряжения и деформации. Растяжение (сжатие). Основные понятия. Общие принципы расчетов</b>
1.1. Требования, предъявляемые к изделиям машиностроения. Критерии работоспособности деталей. Принципы, гипотезы и допущения.
1.2. Внешние и внутренние силы упругости. Метод сечений и внутренние силовые факторы.
1.3 Основные виды нагружения. Напряжения и деформации.
1.4 Растяжение и сжатие стержня. Практические примеры. Продольные силы – внутренний силовой фактор.
1.5 Напряжения в поперечных сечениях бруса. Закон Гука. Деформации и перемещения. Построение эпюр.
<b>2. Изгиб, кручение. Основные понятия. Общие принципы расчетов</b>
2.1. Кручение прямого бруса круглого поперечного сечения. Практические примеры. Крутящий момент – внутренний силовой фактор при кручении.
2.2. Напряжения. Деформации и перемещения.
<b>3. Сложное напряжённое состояние. Явление усталости материалов</b>
3.1. Косой изгиб. Кручение с изгибом. Примеры расчета. Основные характеристики цикла и предел усталости.
3.2. Диаграмма усталостной прочности. Расчет коэффициентов запаса усталостной прочности.
<i>Итоговое занятие по модулю 3</i>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма кон- троля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоем- кость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>35,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<i>I. Рубежный рейтинг</i>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Теоретическая меха- ника»</b>		ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1	Введение. Основные понятия и аксиомы. Реакции связей	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
2	Сложение сил. Система сходящихся сил	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
3	Момент силы. Теория пар сил	ПК-4.1	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
4	Произвольная плоская система сил	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	6	2	2	2	Устный опрос	1	2
5	Введение в кинематику. Кинематика точки	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
6	Поступательное и вращательное движения твердого тела. Передаточные механизмы	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
7	Плоскопараллельное движение твердого тела	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
8	Введение в динамику. Законы динамики. Задачи динамики	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2
9	Общие теоремы динамики точки	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	1	2

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма кон- троля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоем- кость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Самост. работа			
	Итоговый контроль знаний по те- мам модуля 1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	4	-	2	2	Тестирование, ситуационные задачи	1	2
	<b>Модуль 2. «Теория механизмов и машин»</b>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>20</b>
1	Основные виды механизмов. Структурный анализ и синтез механизмов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	6	2	2	2	Устный опрос	2	4
2	Кинематический анализ и синтез механизмов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	2	4
3	Синтез зубчатых механизмов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	3	6
	Итоговый контроль знаний по те- мам модуля 2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	4	-	2	2	Тестирование, ситуационные задачи	3	6
	<b>Модуль 3. «Соппротивление матери- алов»</b>	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	<b>19,6</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>7,6</b>		<b>11</b>	<b>20</b>
1	Напряжения и деформации. Рас- тяжение (сжатие). Основные по- нятия. Общие принципы расче- тов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5,6	2	2	1,6	Устный опрос	3	6
2	Изгиб, кручение. Основные по- нятия. Общие принципы расче- тов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	3	6
3	Сложное напряжённое состоя- ние. Явление усталости материа- лов	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	5	1	2	2	Устный опрос	3	4
	Итоговый контроль знаний по те- мам модуля 3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4	4	-	2	2	Тестирование, ситуационные задачи	2	4
	<b>II. Творческий рейтинг</b>							<b>2</b>	<b>5</b>
	<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							<b>3</b>	<b>10</b>

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.зая	Самост. работа			
	<i>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</i>						+	+	
	<i>V. Промежуточная аттестация</i>					<i>Экзамен</i>	<i>15</i>	<i>25</i>	

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

## VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная учебная литература

1. Механика: Учебное пособие для вузов / В.Т. Батиенков, В.А. Волосунин, С.И. Евтушенко, В.А. Лепихова. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2011. - 512 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=219285>

2. Жуков, В.Г. Механика. Сопротивление материалов. [Электронный ресурс] - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2012. - 416 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3721> - Загл. с экрана.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Пастухов, А.Г. Механика [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов направления подготовки 110800.62 Агроинженерия, профиля "Электрооборудование и электротехнологии" / А.Г. Пастухов, О.Л. Бережной, А.С. Колесников; БелГСХА им. В.Я. Горина. - Майский: Изд-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2013. - 72 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=162919440707322617&Image\\_file\\_name=Akt\\_475\PastuhovA.G\\_Mehanika\\_uch\\_metod\\_pos.pdf&mfn=41571&FT\\_REQUEST=&CODE=72&PAGE=1](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=162919440707322617&Image_file_name=Akt_475\PastuhovA.G_Mehanika_uch_metod_pos.pdf&mfn=41571&FT_REQUEST=&CODE=72&PAGE=1)

2. Механика: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Механика» для студентов специальности 11.03.02 – «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства» / БелГСХА; сост. А.А. Мамедов. - Белгород: Изд-во БелГСХА, 2010. - 62 с.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах (структурный и кинематический анализ механизмов, виды деформаций, конструкции механизмов, узлов и деталей, применяемых в сельскохозяйственных машинах), которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

1. Положение о единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения. / Бреславец П.И., Акинчин А.В., Добрунова А.И., Дронов В.В., Казаков К.В., Пастухов А.Г., Стребков С.В.,

Трубчанинова Н.С., Черных А.И. –Белгород: Изд-во Белгородской ГСХА, 2009. - 19 с.

2. УМК по дисциплине «Механика» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2 Видеоматериалы

Для закрепления базовых понятий по методам расчета испытаний элементов механизмов и конструкций на прочность, жесткость и устойчивость применяется демонстрация учебных видеофильмов из видеохостинга открытого доступа. Режим доступа: <https://www.youtube.com/>.

#### 6.4 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Всероссийский институт научной и технической информации
<a href="http://www.viniti.ru">http://www.viniti.ru</a>	Научная электронная библиотека
<a href="http://www.fasi.gov.ru/">http://www.fasi.gov.ru/</a>	Федеральное агентство по науке и инновациям.
<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>	Министерство сельского хозяйства РФ
<a href="http://www.agro.ru/news/main.aspx">http://www.agro.ru/news/main.aspx</a>	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги.
<a href="http://www.iqlib.ru/">http://www.iqlib.ru/</a>	Электронно - библиотечная система, образовательные и просветительские издания.
<a href="http://www.scirus.com/">http://www.scirus.com/</a>	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках.
<a href="http://www.scintific.narod.ru/">http://www.scintific.narod.ru/</a>	Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
<a href="http://www.ras.ru/">http://www.ras.ru/</a>	Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса.
<a href="http://nature.web.ru/">http://nature.web.ru/</a>	Российская Научная Сеть: информационная система, направленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации.
<a href="http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/">http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/</a>	Государственный рубрикатор научно-технической информации (ГРНТИ) - универсальная классификационная система областей знаний по научно-технической информации в России и государствах СНГ.
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
<a href="http://n-t.ru/">http://n-t.ru/</a>	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии.
<a href="http://www.nauki-online.ru/">http://www.nauki-online.ru/</a>	Науки, научные исследования и современные технологии
<a href="http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html">http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html</a>	Полнотекстовые электронные библиотеки
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) «AgriLib»
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)



<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	СПС Консультант Плюс: Версия Проф
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН
<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 38.	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование (проектор, экран), доска настенная. Учебно-лабораторное оборудование: учебно-наглядное обеспечение (плакаты), модели сельскохозяйственной техники, макеты деталей, механизмов и узлов машин.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Специализированная мебель; настенный плазменный телевизор, комплект компьютерной техники в сборе с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Специализированная мебель: 3 стола, 2 полумягких стула, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 шкаф платяной двухстворчатый, 1 сейф. Рабочее место лаборанта: компьютер (системный блок, монитор клавиатура мышь), МФУ (принтер, сканер, ксерокс).

### 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 38	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии

<p>образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>- бессрочно. MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. – Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.</p>

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

– ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019

– ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015

– ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлсурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим наруше-

ния опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

**по дисциплине «Механика»**

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

**Майский, 2021**

## 1. Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-4	Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ПК-4.1 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»		
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»		
			Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> основные методы исследования равновесия и движения механи-	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин»		

		элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики		ческих систем	Модуль 3. «Сопротивление материалов»		
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
		<b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисципли-	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> современные методы монтажа и наладки машин и установок	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	Модуль 1 «Теоретическая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопротивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи

		ны (модуля), практики	Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками определения пара- метров технологиче- ских процессов	Модуль 1 «Теорети- ческая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопро- тивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
	ПК-4.4 Владеет методами научно- го исследования в предметной обла- сти (по отрасли)		Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> методики сбора и анализа ис- ходных данных для расчета и проекти- рования	Модуль 1 «Теорети- ческая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопро- тивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> проводить исследования рабо- чих и технологиче- ских процессов ма- шин	Модуль 1 «Теорети- ческая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопро- тивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи
			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств и технологических процессов произ- водства	Модуль 1 «Теорети- ческая механика» Модуль 2. «Теория механизмов и машин» Модуль 3. «Сопро- тивление материалов»	Устный опрос	Тестирование, ситуационные задачи



## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовл.</i>	<i>удовл.</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-4 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	ПК-4.1 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Не способен</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), не знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Частично способен</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), частично знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Владеет способностью</i> демонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)	<i>Свободно владеет способностью</i> продемонстрировать специальные научные знания в т.ч. в предметной области (по отраслям), знает особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности (по отраслям)
	<b>Знать:</b> основы использования основных законов естественнонауч-	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> основ использо-	<i>Может изложить</i> основы использования основных зако-	<i>Знает</i> основы использования основных законов естественно-	<i>Знает и аргументирует</i> основы использо-

ных дисциплин в профессиональной деятельности	зования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	нов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	научных дисциплин в профессиональной деятельности	конов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
<b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования	<i>Не умеет</i> применять методы математического анализа и моделирования	<i>Частично умеет</i> применять методы математического анализа и моделирования	<i>Способен</i> применять методы математического анализа и моделирования	<i>Способен самостоятельно</i> применять методы математического анализа и моделирования
<b>Владеть:</b> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	<i>Не владеет</i> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	<i>Частично владеет</i> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	<i>Владеет</i> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	<i>Свободно владеет</i> навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования
<b>ПК-4.2</b> Умеет выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Не умеет</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Частично умеет</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Способен</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Способен самостоятельно</i> выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики
<b>Знать:</b> основные методы исследования равновесия и движения механических систем	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> основных методов исследования равновесия и движе-	<i>Может изложить</i> основные методы исследования равновесия и движения механических систем	<i>Знает</i> основные методы исследования равновесия и движения механических систем	<i>Знает и аргументирует</i> основные методы исследования равновесия и движения механических систем

		ния механических систем		систем	
<b>Уметь:</b> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	<i>Не умеет</i> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	<i>Частично умеет</i> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	<i>Способен</i> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	<i>Способен самостоятельно</i> пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий	
<b>Владеть:</b> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	<i>Не владеет</i> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	<i>Частично владеет</i> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	<i>Владеет</i> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	<i>Свободно владеет</i> навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем	
<b>ПК-4.3</b> Осуществляет выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Не способен</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Частично способен</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Владеет способностью</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	<i>Свободно владеет способностью</i> осуществлять выполнение трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики	
<b>Знать:</b> современные методы монтажа и	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> современных	<i>Может изложить</i> современные методы монтажа и наладки	<i>Знает</i> современные методы монтажа и	<i>Знает и аргументирует</i> современные методы монтажа и	

наладки машин и установок	методов монтажа и наладки машин и установок	машин и установок	наладки машин и установок	наладки машин и установок
<b>Уметь:</b> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	<i>Не умеет</i> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	<i>Частично умеет</i> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	<i>Способен</i> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики	<i>Способен самостоятельно</i> решать инженерные задачи с использованием основных законов механики
<b>Владеть:</b> навыками определения параметров технологических процессов	<i>Не владеет</i> навыками определения параметров технологических процессов	<i>Частично владеет</i> навыками определения параметров технологических процессов	<i>Владеет</i> навыками определения параметров технологических процессов	<i>Свободно владеет</i> навыками определения параметров технологических процессов
<b>ПК-4.4</b> Владеет методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Не владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Частично владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)	<i>Свободно владеет</i> методами научного исследования в предметной области (по отрасли)
<b>Знать:</b> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	<i>Может изложить</i> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	<i>Знает</i> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	<i>Знает и аргументирует</i> методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
<b>Уметь:</b> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	<i>Не умеет</i> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	<i>Частично умеет</i> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	<i>Способен</i> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	<i>Способен самостоятельно</i> проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических	<i>Не владеет:</i> навыками проектирования технических средств	<i>Частично владеет:</i> навыками проектирования технических	<i>Владеет:</i> навыками проектирования технических средств и	<i>Свободно владеет:</i> навыками проектирования технических

	ских средств и технологических процессов производства	и технологических процессов производства	средств и технологических процессов производства	технологических процессов производства	средств и технологических процессов производства
--	---	--	--	--	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### ***Первый этап (пороговой уровень)***

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- основы использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- основные методы исследования равновесия и движения механических систем;
- методы монтажа и наладки машин и установок;
- методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования.

#### ***Контрольные задания для устного опроса***

#### **Модуль 1 Теоретическая механика**

1. Предмет теоретической механики.
2. Предмет статики.
3. Предмет кинематики.
4. Предмет динамики.
5. Основные задачи статики
6. Основная задача кинематики.
7. Способы задания движения точки.
8. Скорости точки при векторном способе задания ее движения.
9. Скорости точки при координатном способе задания ее движения.
10. Скорости точки при естественном способе задания ее движения.
11. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
12. Решение первой и второй задач динамики.
13. Количество движения и кинетическая энергия точки.
14. Импульс и работа силы. Примеры вычисления работы сил.
15. Теорема об изменении количества движения точки.
16. Теорема об изменении момента количества движения точки.
17. Движение точки под действием центральной силы.
18. Теорема об изменении кинетической энергии точки.

#### **Модуль 2 Теория механизмов и машин**

1. План скоростей, построение плана.
2. План ускорений, построение плана.
3. Скорость точки при сложном движении.
4. Ускорение точки при сложном движении.
5. Кинематическая пара, классификация пар.
6. Виды механизмов, кинематическая цепь, классификация цепей.
7. Структурная формула кинематической цепи
8. Структурная формула плоского механизма.
9. Принцип образования механизмов
10. Степени подвижности механизмов.

#### **Модуль 3 Сопротивление материалов**

1. В чем заключаются задачи курса «Сопротивление материалов»?
2. Что называют прочностью, жесткостью, устойчивостью детали?

3. Что такое расчетная схема объекта?
4. Укажите геометрические признаки стержня, оболочки и массивного тела.
5. Что такое сосредоточенная сила, распределенная нагрузка и момент?
6. Перечислите внутренние силовые факторы. Поясните суть метода сечений.
7. Перечислите простые виды сопротивления стержня.
8. Дайте определение понятия «напряжения» и какие виды напряжения вы знаете? Как связаны напряжения в сечении с внутренними силовыми факторами?
9. Что следует понимать под напряженным состоянием в точке?
10. Поясните, что такое линейная и угловая деформация. Сформулируйте закон Гука.
11. Перечислите основные допущения сопротивления материалов.
12. Что называют прочностью, пластичностью, упругостью, твердостью материала?

#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

#### *Тестовые задания (примеры)*

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит 70 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной среде обучения, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsaa.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки.

### 1. В СТАТИКЕ ИЗУЧАЮТСЯ

- 1 Законы равновесия материальных тел под действием различных систем сил.
- 2 Общие законы механического движения и равновесия материальных тел.
- 3 Общие законы движения тел независимо от сил, обуславливающих их движение.
- 4 Законы движения материальных тел с учетом действующих на них сил.

### 2. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА ЕСТЬ НАУКА ОБ

- 1 Общих геометрических свойствах движения материальных тел.
- 2 Общих законах движения материальных тел под действием сил.
- 3 Общих законах механического движения и равновесия материальных тел и о возникающих при этом взаимодействиях между телами.
4. Общих законах движения материальных тел независимо от действующих на них сил.

### 3. АБСОЛЮТНО ТВЕРДЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ТАКОЕ ТЕЛО,

1. Некоторые перемещения которого в пространстве невозможны для него.
2. Расстояние между двумя любыми частицами которого всегда остаются постоянными.
3. Размеры и форма которого могут изменяться под действием внешних сил.
4. Которому можно сообщить любые перемещения в пространстве.

### 4. ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ ЗАДАНО УРАВНЕНИЯМИ: $x = 3t$ , $y = 6t^2 - 1$ . УРАВНЕНИЕМ ТРАЕКТОРИИ ЯВЛЯЕТСЯ

1. парабола.

2. окружность.
  3. эллипс.
  4. прямая.
5. УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ИМЕЕТ ВИД:  $\vec{r} = 2t^2 \cdot \vec{i} - \sin kt \cdot \vec{j}$ . ТОЧКА СОВЕРШАЕТ ДВИЖЕНИЕ:
1. в плоскости, параллельной плоскости  $Oxy$ .
  2. параллельно оси  $Ox$ .
  3. в плоскости  $Oxy$ .
  4. параллельно оси  $Oy$ .
6. СПОСОБНОСТЬ ТВЕРДОГО ТЕЛА СОПРОТИВЛЯТЬСЯ ВНЕШНИМ НАГРУЗКАМ, НЕ РАЗРУШАЯСЬ (СПОСОБНОСТЬ СОПРОТИВЛЯТЬСЯ РАЗРУШЕНИЮ), НАЗЫВАЕТСЯ...
1. устойчивостью.
  2. прочностью.
  3. жесткостью.
  4. выносливостью.
7. СТЕРЖНЕВАЯ СИСТЕМА ЯВЛЯЕТСЯ СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОЙ, ЕСЛИ:
1. если к опорным реакциям добавлены силы инерции.
  2. если система находится в состоянии статического равновесия.
  3. если к уравнениям статики добавлены уравнения деформаций.
  4. если все опорные реакции и внутренние усилия во всех стержнях могут быть определены в результате решения уравнений статики.
8. ЗВЕНОМ КРИВОШИПНО-ПОЛЗУННОГО МЕХАНИЗМА НАЗЫВАЕТСЯ...
1. подшипник скольжения.
  2. коромысло.
  3. шатун.
  4. подшипник качения.
9. ЕСЛИ ЧИСЛО СВЯЗЕЙ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ПАРЫ РАВНО ТРЁМ, ТО ЧИСЛО ЕЁ СТЕПЕНЕЙ СВОБОДЫ РАВНО:
1. шести.
  2. четырём.
  3. трём.
  4. нулю.
  5. двум.
10. ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ДИАМЕТР  $d$  ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА ЭТО ДИАМЕТР ОКРУЖНОСТИ...
1. проходящей по середине зуба.
  2. по которой обкатывается инструмент при нарезании колеса.
  3. по которой колесо обкатывается при вращении относительно другого колеса.
  4. для которой модуль имеет стандартное значение.

*Критерии оценивания тестовых заданий:*

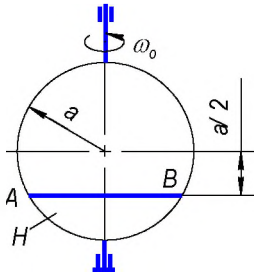
Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

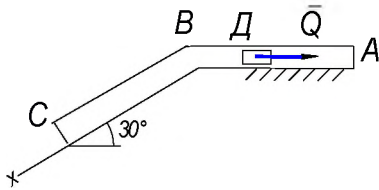


Ситуационные задачи

Тонкий однородный диск  $H$  радиуса  $a=1,2\text{ м}$  массы  $m_1=30\text{ кг}$  вращается вокруг вертикальной



ной оси с постоянной угловой скоростью  $\omega_0=1\text{ рад/с}$ . В желобе  $AB$  диска  $H$  находится шарик массы  $m_2=3\text{ кг}$  на расстоянии  $AO=0\text{ м}$  от точки  $A$ . В некоторый момент времени ( $t=0$ ) шарик начинает относительное движение вдоль желоба  $AB$  из положения  $O$  в направлении к  $B$  по закону  $s=\frac{a\sqrt{3}}{2}t, \text{ м}$ . Определить угловую скорость тела  $H$  в момент  $t_1=1\text{ с}$ . Шарик считать материальной точкой.

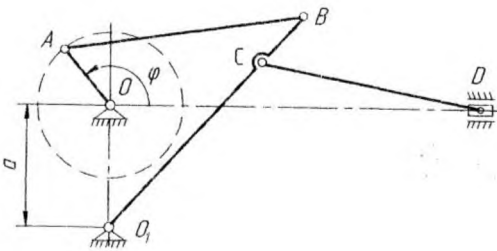


Тело  $D$  массой  $m=3\text{ кг}$  движется в трубе  $ABC$ , расположенной в вертикальной плоскости. В положении  $A$  телу сообщили начальную скорость  $V_A=3\text{ м/с}$ . В положении  $B$  тело, не изменяя своей скорости, переходит на участок  $BC$ . Движение тела происходит под действием сил: а) на участке  $AB$  – силы тяжести  $P$  и постоянной силы  $Q=6\text{ Н}$  (трением на участке  $AB$  пренебречь); б) на участке  $BC$  – силы тяжести  $P$  и силы трения  $F$  (коэффициент трения тела о трубу  $f=0,2$ ). Время движения тела от точки  $A$  до точки  $B$   $t_1=0,6\text{ с}$ . Найти уравнение движения тела на участке  $BC$ , т.е.  $x=f(t)$ .

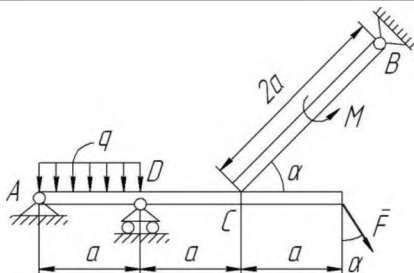
Движение точки  $M$  задано уравнениями в координатной форме:

$$\left. \begin{aligned} x &= 2t, \text{ см} \\ y &= 4t^2, \text{ см} \end{aligned} \right\}$$

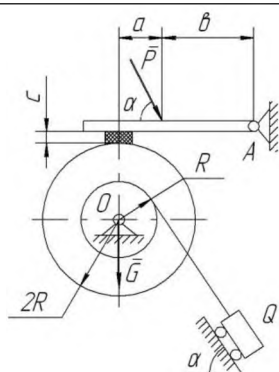
В момент времени  $t_1=1,0\text{ с}$  определить скорость, нормальное, касательное и полное ускорения точки, а также радиус кривизны траектории в точке  $M$ . Построить траекторию точки в масштабе.



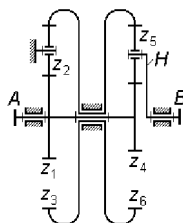
Для механизма задано положение кривошипа  $OA$  ( $\varphi=\varphi_1=45^\circ$ ) и размеры звеньев  $a=20\text{ см}$ ;  $OA=11\text{ см}$ ,  $AB=50\text{ см}$ ,  $BC=22\text{ см}$ ,  $O_1B=56\text{ см}$ ,  $CD=43\text{ см}$ . Угловую скорость кривошипа принять  $\omega_0=2\text{ рад/с}=\text{const}$ . Определить скорости всех точек ( $V_A; V_B; V_C; V_D$ ) и угловые скорости всех звеньев ( $\omega_{AB}; \omega_{CD}; \omega_{BO_1}$ ) механизма при помощи мгновенного центра скоростей (МЦС).



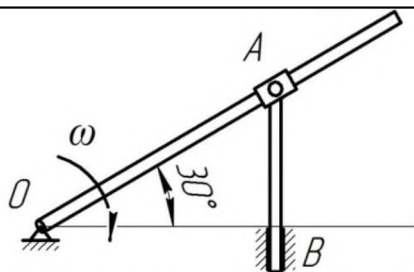
Определить реакции опор  $A, B, D$  и упора  $C$  составной конструкции, нагруженной сосредоточенной силой  $F=12\text{ Н}$ , моментом  $M=6\text{ Н}\cdot\text{м}$  и распределенной нагрузкой  $q=3\text{ Н/м}$ , если заданы расстояние  $a=0,2\text{ м}$ , и угол  $\alpha=60^\circ$ .



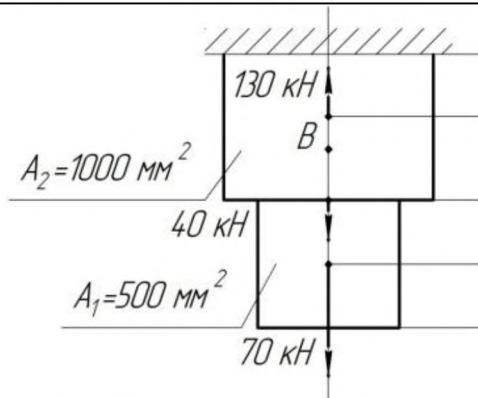
Определить, необходимые для равновесия составной конструкции, минимальное значение силы  $P$  и реакции опор  $A$  и  $O$  конструкции, нагруженной сосредоточенными силами  $Q=13 \text{ кН}$ ,  $G=1,1 \text{ кН}$ , если заданы расстояния  $a=0,1 \text{ м}$ ,  $b=0,2 \text{ м}$ ,  $c=0,03 \text{ м}$  и угол  $\alpha=45^\circ$ . Коэффициент трения колодки о барабан  $f=0,25$ . Трением в опорах пренебречь. Веса нитей, стержней и колодок не учитывать.



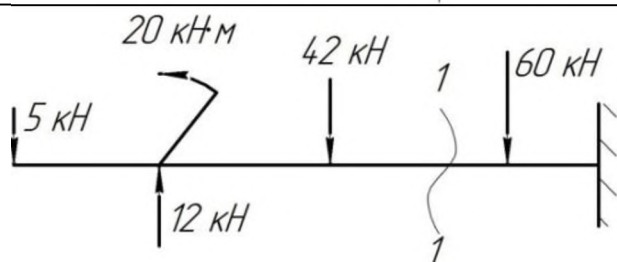
Произвести синтез и кинематический анализ механизма. Подбором чисел зубьев обеспечить получение передаточного отношения  $i_{AB} = -15,2$ . Угловая скорость выходного вала  $|\omega_B| = 6,5 \text{ с}^{-1}$ .



Кривошип  $OA$  вращается вокруг оси  $O$  со скоростью  $10 \text{ рад/с}$ . Ползун  $A$  перемещается вдоль кривошипа и перемещает стержень  $AB$ . Определить скорость точки  $B$ , если  $OA=0,2 \text{ м}$ .



Определить перемещение свободного конца бруса, если известны длины участков бруса:  $l_1=0,4 \text{ м}$ ;  $l_2=0,6 \text{ м}$ ;  $l_3=0,4 \text{ м}$ ;  $l_4=0,2 \text{ м}$ .



Определить величину поперечной силы в сечении 1 – 1.

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

«отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»*: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»*: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования;
- пользоваться при исследовании математико-механических моделей технических систем возможностями современных компьютеров и информационных технологий;
- решать инженерные задачи с использованием основных законов механики;
- проводить исследования рабочих и технологических процессов машин.

*Контрольные задания для устного опроса*

### **Модуль 1 Теоретическая механика**

1. Проекция силы на ось и на плоскость. Аналитический способ задания и сложения сил.
2. Система сходящихся сил. Приведение к простейшему виду. Условия равновесия.
3. Теорема о трех силах.
4. Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона.
5. Теорема о параллельном переносе силы.
6. Угловая скорость и угловое ускорение вращающегося тела.
7. Равномерное и равнопеременное вращения тела.
8. Скорость точек вращающегося тела.
9. Ускорение точек вращающегося тела.
10. Передаточное число отдельных передач.
11. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
12. Механическая система. Силы внешние и внутренние.
13. Масса системы. Центр масс.
14. Момент инерции тела относительно оси. Радиус инерции.
15. Моменты инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса.
16. Центробежные моменты инерции. Главные оси инерции тела.
17. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс.

### **Модуль 2 Теория механизмов и машин**

1. Плоские механизмы с высшими кинематическими парами.
2. Пространственные механизмы с низшими кинематическими парами.
3. Пространственные механизмы с высшими кинематическими парами.
4. Механизмы с немеханическим способом передачи движения.
5. Образование механизмов методом наложения структурных групп.
6. Образование механизмов методом инверсии.

7. Переход от структурной схемы к реальному механизму.
8. Избыточные связи и подвижности.
9. Кривошипно-коромысловые механизмы.
10. Кривошипно-ползунные механизмы.

### Модуль 3 Сопротивление материалов

1. Что представляет собой коэффициент запаса прочности, с какой целью и как его назначают?
2. Что представляет собой допускаемое напряжение? Как его определяют?
3. Перечислите основные принципы расчета инженерных конструкций.
4. Какой вид нагружения стержня называются осевым растяжением (сжатием)?
5. Как вычисляется значение продольной силы в произвольном поперечном сечении стержня? Что такое эпюра продольных сил и как она строится?
6. Как связаны гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) и закон распределения нормальных напряжений в поперечном сечении растянутого (сжатого) стержня?
7. Что называется удлинением стержня (абсолютной продольной деформацией)? Что такое относительная продольная деформация?
8. Что называется модулем упругости  $E$ ? Как влияет величина  $E$  на деформации стержня? Что называется жесткостью поперечного сечения стержня при растяжении (сжатии)? Что происходит с поперечными размерами стержня при его растяжении (сжатии)?
9. Что такое коэффициент Пуассона? В каких пределах он изменяется? С какой целью проводятся механические испытания материалов? Какие напряжения являются опасными для пластичных и хрупких материалов?
10. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов? Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?

#### Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса

*«отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

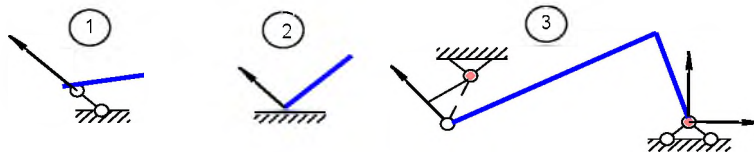
*«хорошо»*: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»*: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

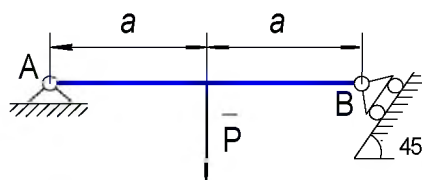
*«неудовлетворительно»*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

#### Тестовые задания (примеры)

##### 1. РЕАКЦИИ СВЯЗЕЙ ПРАВИЛЬНО ИЗОБРАЖЕНЫ НА СХЕМЕ

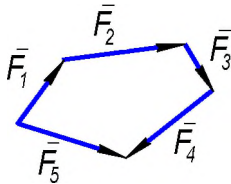


##### 2. ПРИ $P = 60 \text{ Н}$ РЕАКЦИИ СВЯЗЕЙ $R_A$ И $R_B$ СООТВЕТСТВЕННО РАВНЫ



1.  $30\sqrt{2} \text{ Н}, 30\sqrt{2} \text{ Н}.$
2.  $30\sqrt{2} \text{ Н}, 30 \text{ Н}.$
3.  $60\sqrt{2} \text{ Н}, 60\sqrt{2} \text{ Н}.$
4.  $30 \text{ Н}, 30\sqrt{2} \text{ Н}.$

3. ГЛАВНЫМ ВЕКТОРОМ СИСТЕМЫ СИЛ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕКТОР СИЛОВОГО МНОГОУГОЛЬНИКА



1.  $\vec{F}_1.$
2.  $\vec{F}_2.$
3.  $\vec{F}_5.$
4.  $\vec{F}_4.$
5.  $\vec{F}_3.$

4. ТОЧКА ДВИЖЕТСЯ ПО ПРЯМОЙ ПО ЗАКОНУ  $S = 6t^2 - 4t^3, \text{ см}.$  В МОМЕНТ  $t = 0,5 \text{ с}$  ПОЛНОЕ УСКОРЕНИЕ ТОЧКИ РАВНО

1. 0.
2.  $12 \text{ см/с}^2.$
3.  $-8 \text{ см/с}^2.$
4.  $-24 \text{ см/с}^2.$

5. ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ СПОСОБЕ ЗАДАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ВЕКТОР УСКОРЕНИЯ ТОЧКИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$1. \vec{a} = \frac{d^2s}{dt^2} \vec{e} + \frac{1}{\rho} \left( \frac{ds}{dt} \right)^2 \vec{n}$$

$$2. a = \sqrt{\left( \frac{dV}{dt} \right)^2 + \left( \frac{V^2}{\rho} \right)^2}.$$

$$3. \vec{a} = \frac{d^2}{dt^2} (\vec{r}(t)).$$

$$4. \vec{a} = a_x \vec{i} + a_y \vec{j} + a_z \vec{k}.$$

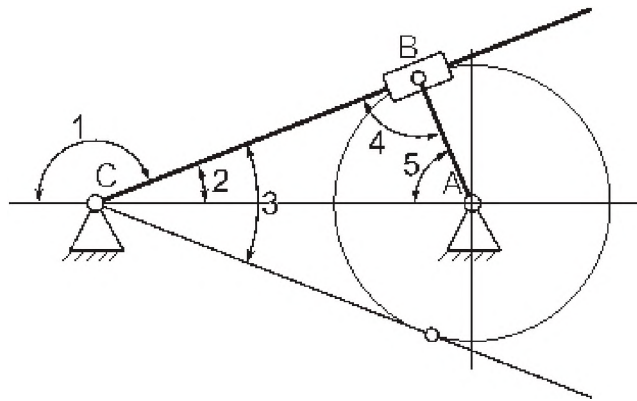
6. ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ ИЛИ ФОРМЫ ТЕЛА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНИХ СИЛ НАЗЫВАЕТСЯ...

1. деформацией.
2. деформированным состоянием.
3. напряженно- деформированным состоянием.
4. тензором деформаций.

7. ДЛЯ ЭВОЛЬВЕНТНОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ ХАРАКТЕРНО СВОЙСТВО...

1. в процессе зацепления удельное давление одного зуба на другой не меняется.
2. в процессе зацепления не происходит скольжения зубьев друг относительно друга.
3. эвольвентное зацепление не является многопарным.
4. эвольвентное зацепление обеспечивает постоянство передаточного отношения.

8. УГОЛ РАЗМАХА КУЛИСЫ ОБОЗНАЧЕН ЦИФРОЙ...



9. СТУПИЦЕЙ НАЗЫВАЕТСЯ ЧАСТЬ КОЛЕСА...

1. служащая для соединения колеса с валом.
2. на которой нарезаны зубья.
3. служащая для равномерного распределения нагрузки по длине зуба.
4. для которой модуль имеет стандартное значение.

10. ВЫСОТОЙ ЗУБА НАЗЫВАЕТСЯ РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ...

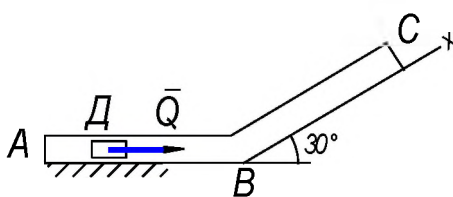
1. делительной окружностью и окружностью впадин.
2. окружностями выступов и впадин.
3. окружностью выступов и основной окружностью
4. делительной и основной окружностями

*Критерии оценивания тестовых заданий:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

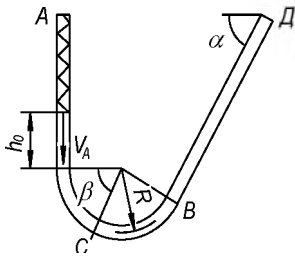
Процент правильных ответов	Оценка
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

*Ситуационные задачи*

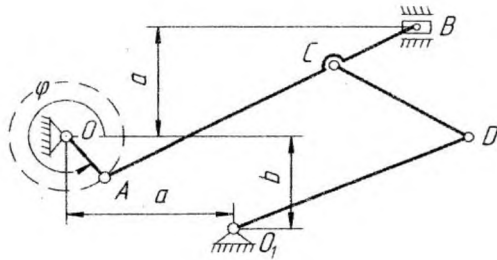


Тело  $D$  массой  $m=4$  кг движется в трубе  $ABC$ , расположенной в вертикальной плоскости. В положении  $A$  телу сообщили начальную скорость  $V_A=2$  м/с. В положении  $B$  тело, не изменяя своей скорости, переходит на участок  $BC$ . Движение тела происходит под действием сил: а) на участке  $AB$  –

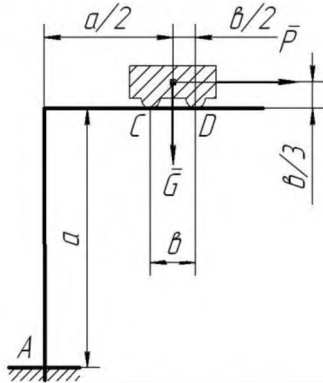
силы тяжести  $P$  и постоянной силы  $Q=2$  Н (трением на участке  $AB$  пренебречь); б) на участке  $BC$  – силы тяжести  $P$  и силы трения  $F$  (коэффициент трения тела о трубу  $f=0,2$ ). Длина участка  $AB$   $l_1=1$  м. Найти уравнение движения тела на участке  $BC$ , т.е  $x=f(t)$ .



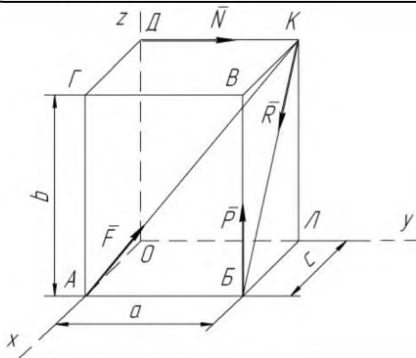
Шарик массы  $m = 0,4 \text{ кг}$  движется внутри трубки из положения  $A$ . Заданы:  $V_A = 0,2 \text{ м/с}$  – начальная скорость шарика;  $h_0 = 15 \text{ см}$  – начальное сжатие пружины (пройдя путь  $h_0$  шарик отделяется от пружины);  $c = 0,2 \text{ Н/см}$  – коэффициент жесткости пружины;  $f = 0,2$  – коэффициент трения скольжения шарика по стенке трубки (трением на криволинейных участках трубки пренебречь);  $t_2 = 2c$  – время движения шарика на участке  $BD$ ;  $R = 0,2 \text{ м}$  – радиус закругления трубки;  $\alpha = 45^\circ$ ,  $\beta = 30^\circ$  – углы, определяющие наклон участков трубки и положение шарика. Найти скорость шарика в положениях  $B$ ,  $D$ ,  $C$  и давление  $N_C$  шарика на стенку трубки в положении  $C$ .



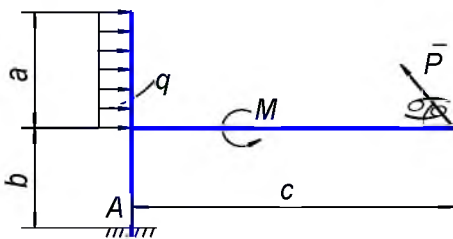
Для механизма задано положение кривошипа  $OA$  ( $\varphi = \varphi_1 = 270^\circ$ ) и размеры звеньев  $a = 22 \text{ см}$ ;  $b = 18 \text{ см}$ ;  $OA = 12 \text{ см}$ ,  $AB = 60 \text{ см}$ ,  $BC = 20 \text{ см}$ ,  $CD = 37 \text{ см}$ ;  $O_1D = 45 \text{ см}$ . Угловую скорость кривошипа принять  $\omega_o = 2 \text{ рад/с} = \text{const}$ . Определить ускорения всех точек ( $a_A$ ;  $a_B$ ;  $a_C$ ;  $a_D$ ) и угловые ускорения всех звеньев ( $\varepsilon_{AB}$ ;  $\varepsilon_{CD}$ ;  $\varepsilon_{DO_1}$ ) механизма при помощи плана ускорений.



Определить, необходимые для равновесия составной конструкции, максимальное значение силы  $P$ , реакции жесткой заделки  $A$  и упоров  $C$  и  $D$  конструкции, нагруженной сосредоточенной силой  $G = 2 \text{ кН}$ , если заданы расстояния  $a = 5 \text{ м}$  и  $b = 1,4 \text{ м}$ . Коэффициент трения упоров  $C$  и  $D$  о брус  $f = 0,4$ .

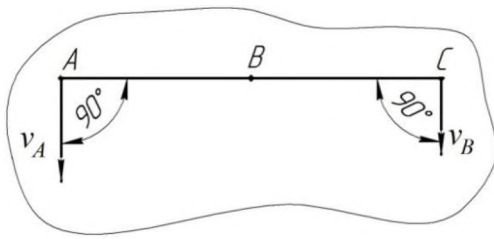


Определить главный вектор и главный момент системы сил  $F = 10 \text{ кН}$ ,  $P = 5 \text{ кН}$ ,  $R = 25 \text{ кН}$ ,  $N = 20 \text{ кН}$ , приложенных к параллелепипеду со сторонами  $a = 60 \text{ см}$ ,  $b = 30 \text{ см}$ ,  $c = 20 \text{ см}$ . Установить также к какому простейшему виду приводится данная система сил.

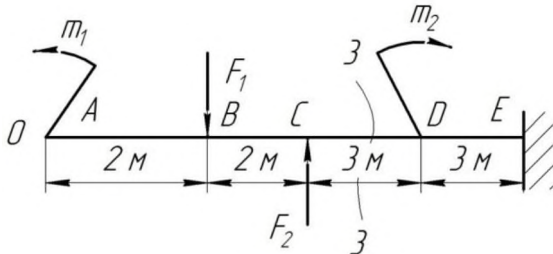


Определить реакции жесткой заделки  $A$  конструкции, нагруженной сосредоточенной силой  $P = 8 \text{ Н}$ , моментом  $M = 18 \text{ Н·м}$  и распределенной нагрузкой  $q = 6 \text{ Н/м}$ , если заданы расстояния  $a = 0,3 \text{ м}$ ,  $b = 0,2 \text{ м}$ ,  $c = 0,4 \text{ м}$  и угол  $\alpha = 45^\circ$ .

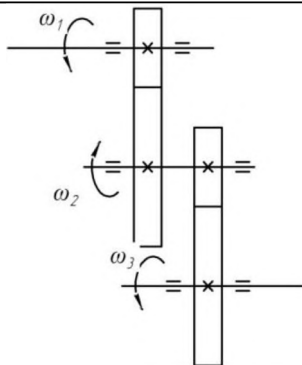




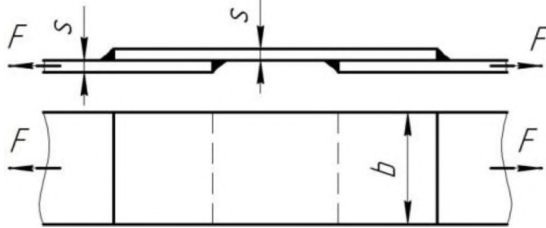
Точка А, В и С принадлежат движущемуся плоскопараллельно телу. Определить скорость точки С, если известны скорости точек А и В.  $v_A=75$  м/с,  $v_B=75$  м/с,  $AC=BC$



Определить величину изгибающего момента в сечении 3 – 3.  $m_1=15$  кН·м;  $m_2=28$  кН·м;  $F_1=20$  кН;  $F_2=30$  кН.



Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если  $\omega_1=100$  рад/с;  $\omega_2=25$  рад/с;  $\omega_3=5$  рад/с.



Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой.  $s=10$  мм;  $b=120$  мм. Рассчитать суммарную площадь среза сварных швов при передаче силы F.

**Критерии оценивания ситуационных задач:**

«отлично»: студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

«хорошо»: студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

«удовлетворительно»: студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

«неудовлетворительно»: студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

**Третий этап (высокий уровень)**



**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Владеть:**

- навыками профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования;
- навыками применения типовых алгоритмов исследования равновесия и движения механических систем;
- навыками определения параметров технологических процессов;
- навыками проектирования технических средств и технологических процессов производства

*Контрольные задания для устного опроса*

### **Модуль 1 Теоретическая механика**

1. Условия равновесия параллельных сил на плоскости.
2. Метод сечений определения внутренних усилий.
3. Равновесие системы тел. Определение реакций внутренних связей.
4. Главный вектор произвольной пространственной системы сил.
5. Главный момент произвольной пространственной системы сил.
6. Определение ускорений точек плоской фигуры при помощи плана ускорений.
7. Относительное, переносное и абсолютное движения точки.
8. Теорема сложения скоростей при сложном движении точки.
9. Теорема Кориолиса.
10. Ускорения тоски при поступательном переносном движении.
11. Кинетическая энергия системы. Вычисление кинетической энергии тела в разных случаях движения.
12. Вычисление работы силы тяжести, силы, приложенной к вращающемуся телу, силы трения качения.
13. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
14. Теорема об изменении кинетической энергии системы для неизменяемых систем и систем с идеальными связями.
15. Приложение общих теорем к динамике вращательного и плоского движения тела.
16. Общее уравнение динамики.
17. Уравнения Лагранжа второго рода.

### **Модуль 2 Теория механизмов и машин**

1. Кинематические модели механизмов.
2. Структурный синтез механизмов.
3. Плоские механизмы с низшими кинематическими парами.
4. Кривошипно-кулисные механизмы.
5. Эвольвентные профили.
6. Образование прямых зубьев.
7. Образование косых зубьев.
8. Многоступенчатые зубчатые механизмы.
9. Дифференциальные зубчатые механизмы.
10. Фрикционная передача.

### **Модуль 3 Сопротивление материалов**

1. Что называют пределом пропорциональности, упругости, текучести, прочности (временным сопротивлением) материала?
2. Чем характеризуют пластичность материала? По какому признаку делят материалы на пластичные и хрупкие?
3. В чем основное назначение определения твердости готовых деталей?

4. Какие напряжения считают предельными для материалов?
5. Какой вид нагружения называется кручением?
6. Что такое эпюра крутящего момента и как она строится? Перечислите гипотезы, принимаемые в теории кручения прямого вала круглого поперечного сечения. - Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого вала при кручении и как они направлены?
7. Напишите формулу для определения напряжений в поперечном сечении скручиваемого круглого вала. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке круглого вала при кручении?
8. Что называется балкой? Какой вид нагружения называется изгибом? Какой изгиб называется чистым, поперечным? Как вычисляется изгибающий момент в поперечном сечении балки?
9. Как вычисляются поперечная и продольная силы в поперечном сечении балки? Какие уравнения используются для определения значений опорных реакций? Как проверить правильность определения опорных реакций?
10. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки? Что называется моментом сопротивления при изгибе и какова его размерность?

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

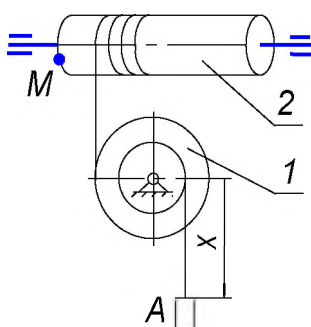
*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре.

*Тестовые задания (примеры)*

1. ТОЧКИ ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ТЕЛА, ИМЕЮЩИЕ В ДАННЫЙ МОМЕНТ РАВНЫЕ ПО МОДУЛЮ И ОДИНАКОВЫЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОЛНЫЕ УСКОРЕНИЯ, ПРИНАДЛЕЖАТ

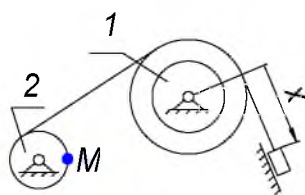
1. полуплоскости, проходящей через ось вращения.
2. поверхности прямого кругового цилиндра, ось которого совпадает с осью вращения тела.
3. окружности с центром на оси вращения.
4. прямой, параллельной оси вращения.

2. ПРИ  $x = (8t^2 - 4) \text{ см}$ ,  $R_1 = 20 \text{ см}$ ,  $r_1 = 8 \text{ см}$ , КАСАТЕЛЬНОЕ УСКОРЕНИЕ ТОЧКИ  $M$  РАВНО



1.  $64 \text{ см/с}^2$ .
2.  $40 \text{ см/с}^2$ .
3.  $32 \text{ см/с}^2$ .
4.  $20 \text{ см/с}^2$ .

3. ПРИ  $x = (10t + 3) \text{ см}$ ,  $R_1 = 8 \text{ см}$ ,  $r_1 = 5 \text{ см}$ ,  $R_2 = 4 \text{ см}$  ПОЛНОЕ УСКОРЕНИЕ ТОЧКИ  $M$  РАВНО

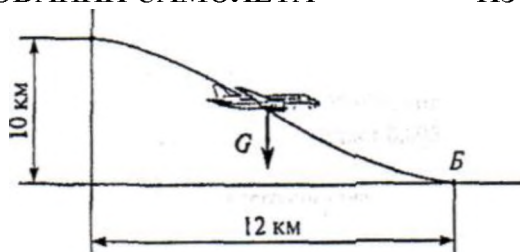


1.  $16 \text{ см/с}^2$ .
2.  $64 \text{ см/с}^2$ .
3.  $32 \text{ см/с}^2$ .
4.  $4 \text{ см/с}^2$ .

4. ПОЕЗД ВЕСОМ  $3000 \text{ кН}$  ИДЕТ СО СКОРОСТЬЮ  $36 \text{ км/ч}$ . СИЛА СОПРОТИВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЮ СОСТАВЛЯЕТ  $0,005$  ВЕСА ПОЕЗДА. ОПРЕДЕЛИТЬ ПОЛЕЗНУЮ МОЩНОСТЬ ТЕПЛОВОЗА. ДВИЖЕНИЕ ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНОМУ ПУТИ.

1.  $108 \text{ кВт}$ .
2.  $150 \text{ кВт}$ .
3.  $301,5 \text{ кВт}$ .
4.  $540 \text{ кВт}$ .

5. ПРЕНЕБРЕГАЯ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА, ОПРЕДЕЛИТЬ РАБОТУ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ САМОЛЕТА  $m = 1200 \text{ кг}$  ИЗ ТОЧКИ А В ТОЧКУ Б.



1.  $177,7 \text{ МДж}$ .
2.  $-141,3 \text{ МДж}$ .
3.  $183 \text{ МДж}$ .
4.  $-118 \text{ МДж}$ .

6. МАТЕРИАЛ НАЗЫВАЕТСЯ ИЗОТРОПНЫМ, ЕСЛИ...

1. он имеет кристаллическую структуру.
2. свойства образца, выделенного из материала, не зависят от его угловой ориентации.
3. свойства образца, выделенного из материала, зависят от его угловой ориентации.
4. он имеет волокнистую структуру.

7. ПЛАСТИЧНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ СВОЙСТВО МАТЕРИАЛА...

1. сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки.
2. сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела.
3. восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки.
4. сопротивляться разрушению.

8. ДИНАМИЧЕСКИМ СИНТЕЗОМ НАЗЫВАЕТСЯ...

1. проектирование кинематической схемы механизма и выбор инерционных параметров с учётом его динамических свойств.

2. определение параметров схемы механизма по заданным кинематическим свойствам.
3. определение структурной схемы механизма.
4. определение числа степеней свободы механизма.

9. ДЛЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ОТКРЫТЫХ ПЕРЕДАЧ НАИБОЛЕЕ ЧАСТЫМ ВИДОМ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗУБЬЕВ ЯВЛЯЕТСЯ...

1. износ торцовых поверхностей.
2. абразивный износ.
3. усталостное выкрашивание.
4. пластические деформации.

10. МОДУЛЕМ ЗУБЧАТОГО КОЛЕСА НАЗЫВАЕТСЯ ОТНОШЕНИЕ...

1. делительного диаметра к числу пи.
2. делительного диаметра к окружному шагу.
3. окружного шага к косинусу угла зацепления.
4. окружного шага к числу пи.

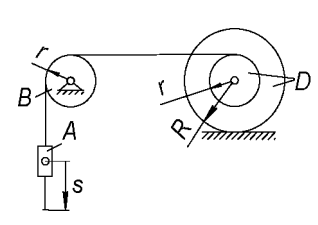
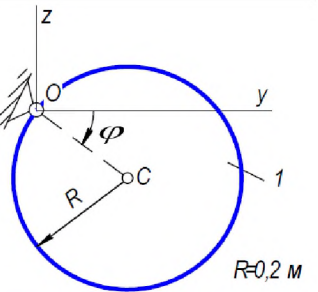
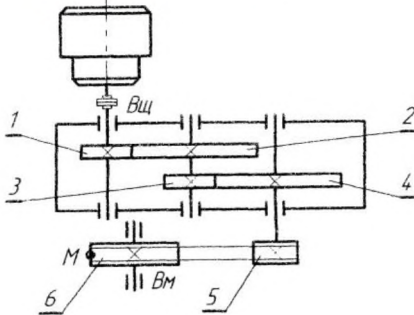
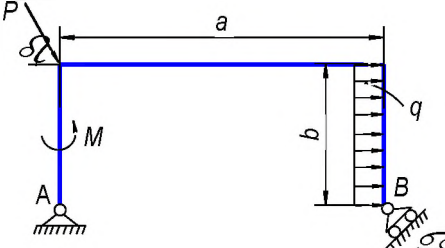
**Критерии оценивания тестовых заданий:**

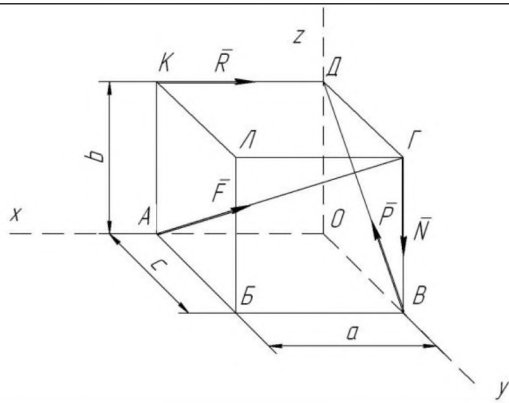
Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

**Процент правильных ответов Оценка**

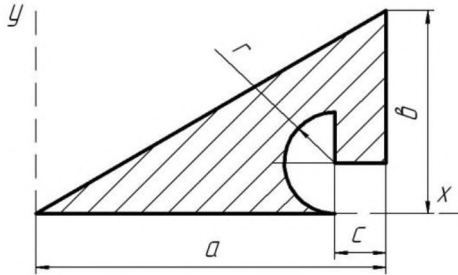
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

**Ситуационные задачи**

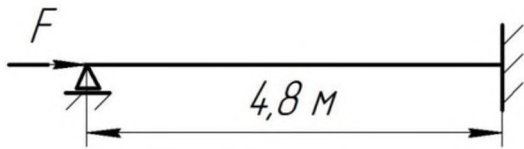
	<p>Механическая система под действием сил тяжести приходит в движение из состояния покоя. При движении каток <math>D</math> испытывает сопротивление качению. Нити считать нерастяжимыми, а их массами пренебречь. Определить ускорение груза <math>A</math> в момент, когда пройденный им путь станет равным <math>S</math>.</p> <p><i>Известны:</i></p> <p><math>m_A = m</math>, <math>m_B = 0,4m</math>, <math>m_D = 0,2m</math>, <math>R = 2r = 30\text{см}</math>, <math>\rho_D = 10\text{см}</math>,  <math>k = 0,15\text{см}</math>, <math>f = 0,2</math>.</p>
	<p>Механическая система, состоящая из однородного диска, вращается вокруг неподвижной оси. Определить реакции шарнира <math>O</math> в момент времени, когда угол поворота <math>\varphi = \varphi_1 = 90^\circ</math> если известны: <math>m_1 = 40\text{ кг}</math> – масса диска 1; <math>\omega_0 = 1\text{ с}^{-1}</math> – угловая скорость в начальный момент времени; <math>\varphi_0 = 30^\circ</math> – угол поворота в начальный момент времени. Толщиной диска пренебречь. Плоскость <math>Oyuz</math> вертикальная.</p>
	<p>Для схемы привода ленточного транспортера, состоящей из зубчатых и клиноременной передач, определить скорость <math>V_M</math> и ускорение <math>a_M</math> точки <math>M</math> ведомого (<math>B_m</math>) вала, если известно: угловая скорость <math>\omega_1 = 100\text{ рад/с}</math>; угловое ускорение <math>\varepsilon_1 = 1\text{ рад/с}^2</math>; геометрические параметры передач - <math>R_1 = 50\text{ мм}</math>; <math>R_2 = 150\text{ мм}</math>; <math>R_3 = 60\text{ мм}</math>; <math>R_4 = 120\text{ мм}</math>; <math>R_5 = 60\text{ мм}</math>; <math>R_6 = 120\text{ мм}</math>. Задачу решить двумя способами.</p>
	<p>Определить реакции опор <math>A</math> и <math>B</math> конструкции, нагруженной сосредоточенной силой <math>P = 12\text{ Н}</math>, моментом <math>M = 6\text{ Н}\cdot\text{м}</math> и распределенной нагрузкой <math>q = 3\text{ Н/м}</math>, если заданы расстояния <math>a = 0,4\text{ м}</math>, <math>b = 0,2\text{ м}</math>, и углы <math>\alpha = 45^\circ</math>, <math>\beta = 60^\circ</math>.</p>



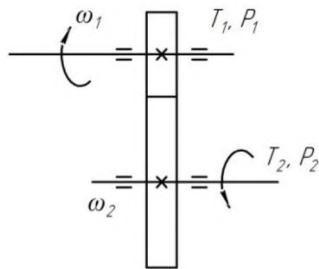
Определить главный вектор и главный момент системы сил  $F=10$  кН,  $P=5$  кН,  $R=25$  кН,  $N=20$  кН, приложенных к параллелепипеду со сторонами  $a=50$  см,  $b=50$  см,  $c=50$  см. Установить также к какому простейшему виду приводится данная система сил.



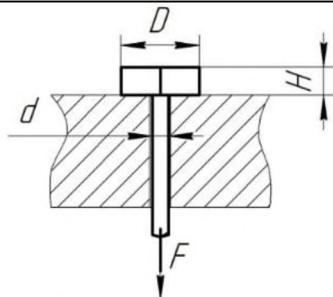
Определить координаты центра тяжести плоской фигуры из тонкой однородной пластины, если известны ее размеры  $a=18$  см,  $b=22$  см,  $c=4$  см и  $r=5$  см.



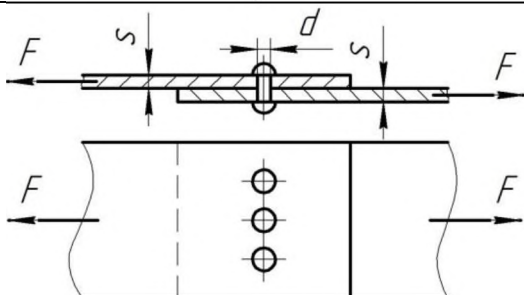
Определить допустимую нагрузку для стойки. Материал – сталь, поперечное сечение – швеллер №20, запас устойчивости – 4.  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа. Формула Эйлера применима.



Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если  $P_1=5$  кВт;  $\omega_1=157$  рад/с;  $\omega_2=62,8$  рад/с;  $\eta=0,97$



Болт нагружен растягивающей силой, при этом возникает смятие головки болта. Рассчитать величину площади смятия болта при действии силы  $F$ , если  $d=20$  мм;  $H=14$  мм;  $D=36$  мм.



Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если  $F=80$  кН;  $[\tau_c]=100$  МПа;  $[\sigma_{сМ}]=240$  МПа;  $d=17$  мм;  $\delta=50$  мм;  $z=3$ .  $[\tau_c]$ ,  $[\sigma_{сМ}]$  – допускаемые напряжения.

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Примеры вопросов для экзамена:*

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Предмет и задачи статики. Основные понятия и определения статики. \*
2. Шпоночные и шлицевые соединения. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. \*\*
3. Задача. \*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

*Критерии оценивания*

См. ниже в п.4.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

*Экзамен* проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса и задачу.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Задача для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.



Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов