

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Башкирский институт технологий и управления (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БИТУ (филиала)  
  
Е.В. Кузнецова  
«29» мая 2024 г.



## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### **Б1.О.04.09 Механика**

Кафедра:	Пищевые технологии и промышленная инженерия
Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль):	Технологические процессы и оборудование производственных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2024
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

Мелеуз, 2024 г.

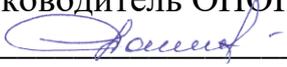
Программу составил(и):  
канд.техн.наук доц. Е.А. Соловьева

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**"Механика"**

разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Руководитель ОПОП

 доцент, к.т.н. доцент Соловьева Е.А.

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от 29 мая 2024 г. № 10

И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. 

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****1.1. Цели:**

1. получение знаний теоретических основ механики, являющихся базой для успешного изучения других курсов общепрофессиональных и специальных дисциплин;
2. формирование у студентов умений и навыков в применении теоретических основ механики при исследовании, проектировании и эксплуатации механических устройств в объеме, необходимом для будущей профессиональной деятельности
3. формирование у студентов научного мировоззрения на основе знания объективных законов, действующих в материальном мире

**1.2. Задачи:**

1. изучение общих законов и методов исследования движения и взаимодействия материальных тел и механических систем;
2. изучение методов исследования напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, с целью обеспечения их работоспособности;
3. получить представление о методах исследования и проектирования механических устройств, основных стадиях выполнения конструкторской разработки; первичные навыки практического применения знаний механики при проектировании типовых устройств технологического оборудования

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ**

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Сопротивление материалов	5	ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
2	Технологическая (проектно-технологическая) практика	6	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3, ОПК-11.1, ОПК-11.2, ОПК-11.3, ОПК-12.1, ОПК-12.2, ОПК-12.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-14.1, ОПК-14.2, ОПК-14.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3
3	Основы расчета и конструирования машин и аппаратов	7	ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3, ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-10.3

**Распределение часов дисциплины**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	16 5/6		16 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	8	8	12	12
Лабораторные	4	4	8	8	12	12
Практические	4	4	8	8	12	12
В том числе электрон.	8	8	16	16	24	24
Итого ауд.	12	12	24	24	36	36

Контактная работа	12	12	24	24	36	36
Сам. работа	96	96	48	48	144	144
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

**Вид промежуточной аттестации:**

Зачёт	3	семестр
Экзамен	4	семестр

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

ОПК-13.1: Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Инте. ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	<b>Раздел 1.Раздел 1.Теоретическая механика</b>						
1.1	<b>Тема 1. Статика. Кинематика. Динамика.</b> <b>Краткое содержание лекций:</b> Статика твердого тела. Основные задачи статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Момент пары сил. Тожественное преобразование систем сил. Графический способ сложения сходящихся сил. Аналитический способ сложения сходящихся сил. Преобразование произвольной системы сил. Условия равновесия систем сил. Равновесие системы сходящихся сил. Равновесие произвольной системы сил. Порядок решения задач статики Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Способы задания движения точки. Кинематические характеристики точки. Кинематика твердого тела. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоско - параллельное движение твердого тела. Сложное движение точки. основные методы исследования напряжённно-деформированного состояния тел Задачи динамики. Основные понятия динамики Аксиомы динамики. Дифференциальные уравнения динамики. Общие теоремы динамики. Принцип	3	2	0	0	ОПК-13.1	устный опрос, тестирование

	<p>Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.</p> <p>Результаты освоения:</p> <p>Знает:основы устройства типовых механизмов и машин. /Лек/</p>						
1.2	<p>Тема 1. Практическая работа №1 "Статика. Кинематика. Динамика".</p> <p>Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.</p> <p>Векторные условия равновесия произвольной системы сил.</p> <p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей, определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры.</p> <p>Общие теоремы динамики точки.</p> <p>Решение задач динамики с помощью общих теорем.</p> <p>Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы.</p> <p>Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении механической системы.</p> <p>Результаты освоения:</p> <p>Умеет:участвовать в проведении теоретических и экспериментальных исследований по стандартным и нестандартным методикам;</p> <p>Владеет:знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования. /Пр/</p>	3	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по практическим работам
1.3	<p>Тема 1. Статика. Кинематика. Динамика.</p> <p>Предмет статики. Основные понятия статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.</p> <p>Геометрический и аналитический способы сложения сил. Сходящиеся силы. Равнодействующая сходящихся сил. Геометрические и аналитические условия равновесия.</p> <p>Момент силы относительно центра как вектор. Момент пары сил как вектор.</p> <p>Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил.</p> <p>Векторные условия равновесия произвольной системы сил.</p> <p>Векторный способ задания движения точки. Траектория точки.</p>	3	56	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	<p><b>Векторы скорости и ускорения точки. Координатный способ задания движения точки в декартовых прямоугольных координатах. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Касательное и нормальное ускорения точки.</b></p> <p><b>Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении.</b></p> <p><b>Предмет динамики. Основные понятия динамики. Аксиомы динамики. Основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения динамики. Решение задач динамики с помощью дифференциальных уравнений.</b></p> <p><b>Свободные колебания материальной точки.</b></p> <p><b>Результаты освоения:</b>  <b>Знает: основы устройства типовых механизмов и машин;</b>  <b>Умеет: участвовать в проведении теоретических и экспериментальных исследований по стандартным и нестандартным методикам</b>  <b>Владеет:</b>  <b>знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования. /Ср/</b>  <b>/Ср/</b></p>						
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Сопротивление материалов</b>						
2.1	<p><b>Тема 2. Основные понятия сопротивления материалов. Растяжение и сжатие, механические свойства материалов.</b></p> <p><b>Краткое содержание лекций:</b>  <b>Основные понятия и определения</b>  <b>Расчетная модель (схема)</b>  <b>Составные части модели прочностной надежности</b>  <b>Конструкционные материалы и их модели. Модели формы. Модели внешнего нагружения Модели разрушения. Внутренние силовые факторы (ВСФ) Метод сечений.</b>  <b>Напряжение. Типы деформаций и напряжений. Механические характеристики материалов.</b>  <b>Диаграмма растяжения пластичного материала.</b>  <b>Коэффициент Пуассона Методики измерения твердости материалов.</b></p> <p><b>Результаты освоения:</b></p>	3	2	0	0	ОПК-13.1	устный опрос, тестирование

	<b>Знает:основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел /Лек/ /Лек/</b>						
2.2	<b>Тема 2. Лабораторная работа №1 "Испытания металлов на твердость" (с проведением сравнительного статистического анализа) Результаты освоения: Умеет:подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции и планировать организацию его эксплуатации Владеет:знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования /Лаб/ /Лаб/</b>	3	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по лабораторным работам
2.3	<b>Тема 2. Основные понятия сопротивления материалов. Прочность, жесткость, устойчивость, выносливость (усталость) . Коэффициент запаса прочности как количественный показатель надежности и экономичности конструкций. Расчетные схемы (модели): твердого деформированного тела, Модели форм элементов конструкций, внешних и внутренних связей между ними, внешних воздействий. Растяжение и сжатие, механические свойства материалов. Внутренние силы в поперечных сечениях стержня. Построение диаграмм (эпюр) внутренних сил от действия сосредоточенных сил и распределенных по длине стержня (собственного веса). Результаты освоения: Знает:основные методы исследования напряжённо-деформированного состояния тел; Умеет:конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники; Владеет:навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости. /Ср/ /Ср/</b>	3	40	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки
	<b>Раздел 3.Подготовка и проведение зачета</b>						
3.1	<b>Подготовка и проведение зачета Знает: основы устройства типовых механизмов и машин; знает: методы проектных и основные методы исследования напряжённо- деформированного состояния тел;</b>	3	0	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы к зачету, тестирование

	<p>Умеет:участвовать в проведении теоретических и экспериментальных исследований по стандартным и нестандартным методикам</p> <p>Умеет:конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники;</p> <p>Владеет: знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования;</p> <p>Владеет:навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости. /Зачёт/ /Зачёт/</p>						
	<b>Раздел 4.Раздел 3. Сопротивление материалов</b>						
4.1	<p>Тема 3. Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений. Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния.</p> <p>Краткое содержание лекций: Геометрические характеристики плоских сечений (ГХПС). Принцип расчета на прочность Расчеты на жесткость Построение эпюр внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений Правила построения эпюр при кручении вала, нагруженного моментом</p> <p>Изгиб. Дифференциальные зависимости при изгибе. Устойчивость сжатых стержней Сложное напряженное состояние .Теории (гипотезы) прочности Сложное сопротивление Ударные, инерционные нагрузки. Результаты освоения: Знает:физико-механические характеристики материалов и методы их определения /Лек/</p>	4	4	0	0	ОПК-13.1	устный опрос, тестирование
4.2	<p>Тема 3. Практическая работа №2 "Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений". Математические определения геометрических характеристик плоских фигур: статические моменты, осевые моменты инерции и центробежный, полярный момент инерции. Центральные оси. Главные оси. Определение положения центра тяжести элементарных сечений и составленного из элементарных фигур. Нахождение геометрических характеристик сечений относительно центральных осей. Главные осевые моменты инерции сечения. Результаты освоения: Умеет:использовать знания и</p>	4	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по практическим работам

	<p>понятия сопротивления материалов в профессиональной деятельности</p> <p>Владеет: навыками выбора материалов по критериям прочности, долговечности и износостойкости использовать стандартные детали при создании новых образцов техники</p> <p>Владеет: навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности /Пр/</p> <p>/Пр/</p>						
4.3	<p>Тема 3. Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений. Понятие чистого сдвига. Элементы конструкций, работающих в условиях чистого сдвига. Деформации, напряжения. Закон Гука при сдвиге. Условие прочности при сдвиге (срезе). Изображение напряженного состояния кругом Мора. Смятие. Условие отсутствия смятия контактирующих поверхностей. Крутящие моменты (внутренний силовой фактор) в поперечных сечениях стержня, построение диаграмм (эпюр) крутящих моментов.</p> <p>Кручение стержней круглого поперечного сечения: деформации, напряжения, углы закручивания. Условия прочности, жесткости. Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния.</p> <p>Связь напряженного и деформированного состояний, обобщенный закон Гука. Объемная деформация. Теории прочности (предельного состояния). Критерии эквивалентности напряженных состояний. Эквивалентное напряжение и его определение по различным критериям.</p> <p>Формулировка условий прочности при произвольном напряженном состоянии для пластичных и хрупких материалов.</p> <p>Знает: физико-механические характеристики материалов и методы их определения;</p> <p>Умеет: конструировать и использовать стандартные детали при создании новых образцов техники;</p> <p>Владеет: навыками участия в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности. /Ср/</p>	4	24	0	0	ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	/Ср/						
	<b>Раздел 5.Раздел 4. Детали машин</b>						
5.1	<p><b>Тема 4. Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения. Механические передачи. Валы и оси, подшипники, муфты.</b></p> <p><b>Краткое содержание лекций:</b>  <b>Основные понятия Основные критерии работоспособности машин. Типы расчетных задач. Критерии прочности. Виды нагрузок</b>  <b>Методики выбора допускаемых напряжений. Соединения. Неразъемные соединения. Сварные соединения Заклепочные соединения Разъемные соединения Соединения типа «Вал-ступица» Резьбовые соединения</b>  <b>Кинематические и силовые соотношения в передачах Зубчатые передачи Прямозубые цилиндрические передачи. Конические зубчатые передачи. Червячные передачи</b>  <b>Валы и оси. Тип</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>Знает:методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.</b>  <b>/Лек/</b>  <b>/Лек/</b></p>	4	4	0	0	ОПК-13.1	устный опрос, тестирование
5.2	<p><b>Тема 4. Лабораторная работа №2 "Изучение резьбовых соединений". Резьбовые соединения. Определения и параметры резьбы. Крепежные и ходовые резьбы. Стандартные резьбы общего назначения.</b></p> <p><b>Результаты освоения:</b>  <b>Умеет: выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;</b>  <b>Владеет: методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность. /Лаб/</b>  <b>/Лаб/</b></p>	4	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по лабораторным работам
5.3	<p><b>Тема 4. Лабораторная работа № 3 "Определение параметров и размеров зубчатых колес".</b></p> <p><b>Точность зубчатых передач. Коэффициент нагрузки. Расчет зубчатого зацепления на контактную прочность. Межосевое расстояние. Расчет зубьев на изгиб. Расчет открытых зубчатых передач. Проверка прочности зубьев при перегрузках. Контактное напряжение при действии пикового момента.</b></p>	4	4	0	0	ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет по лабораторным работам

	<p>Проверка зубьев на статическую прочность.          Конструкции зубчатых колес.          Проектировочный расчет на контактную выносливость.          Коэффициенты распределения нагрузки.          Расчет зубьев на выносливость при изгибе.          Результаты освоения:          Умеет: создавать и эффективно использовать управляемые информационные ресурсы, в том числе личные пользовательские базы и банки данных и знаний при выполнении проектно-конструкторских и расчетных работ машин и аппаратов и их элементов с использованием современных вычислительных методов.          Владеет: знаниями о механическом взаимодействии тел, необходимыми для организации прогрессивной эксплуатации технологического оборудования. /Лаб/          /Лаб/</p>						
5.4	<p>Тема 4. Практическая работа №3          Валы и оси, подшипники, муфты.          Расчет валов. Предварительный проектный расчет и конструирование вала. Уточненный проверочный расчет.          Умеет: подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции из растительного сырья и планировать организацию его эксплуатации;          Владеет: навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.          /Пр/</p>	4	4	0	0	ОПК-13.2, ОПК-13.3	отчет по практическим работам
5.5	<p>Тема 4. Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения.          Критерии работоспособности деталей машин. Материалы, используемые при изготовлении деталей машин.          Основные принципы проектирования деталей машин.          Сварные соединения. Основные виды сварных соединений и типы сварных швов.          Расчет прочности сварных швов соединений, нагруженных осевыми силами.          Расчет прочности швов, нагруженных перпендикулярно к стыку свариваемых деталей.          Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка.          Шпоночные и шлицевые</p>	4	24	0	0	ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	<p>соединения.  Расчет сегментной и круглой шпонки. Выбор допускаемых напряжений. Расчет зубчатых прямобочных соединений. Резьбовые соединения. Определения и параметры резьбы. Крепежные и ходовые резьбы. Стандартные резьбы общего назначения.  Расчет резьбовых крепежных изделий при постоянных напряжениях.  Кинематический расчет приводных устройств и выбор электродвигателя.  Классификация механических передач и их назначение. Передаточное число и передаточное отношение.  Разбивка общего передаточного числа редуктора по ступеням.  Условие полного использования нагрузочной способности.  Назначение и особенности фрикционных передач.  Кинематические соотношения во фрикционных передачах.  Определение сил прижатия фрикционных тел. Виды зубчатых передач. Основные характеристики зубчатых передач.  Геометрия и кинематика эвольвентного зубчатого зацепления. Влияние числа зубьев на форму зуба.  Зубчатые зацепления со смещением (корректированные). Геометрия и кинематика конических передач.  Материалы и допускаемые напряжения. Допускаемые контактные напряжения.  Допускаемые напряжения изгиба.  Допускаемые предельные напряжения. Валы и оси, подшипники, муфты.  Определение нагрузок.  Горизонтальная и вертикальная плоскости эпюр изгибающих моментов.  Валы цилиндрических и конических зубчатых передач. Валы червячных передач. Потери на трение.  Валы цепных передач.  Дополнительное натяжение цепи от собственного веса. Валы ременных передач.  Изгибающие нагрузки от натяжений плоских и клиновых ремней. Материалы валов.  Конструирование валов.  Ступенчатые валы. Свободное продвижение детали по валу.  Фиксация деталей на валах. Фаски и галтели.  Посадки основных деталей передач</p>							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

	<p>на валы.</p> <p><b>Результаты освоения:</b>  <b>Знает:</b>методы проектных и проверочных расчётов машин и их механизмов, основные стадии выполнения конструкторской разработки и оформления проектной документации.  <b>Умеет:</b> выполнять сравнительный анализ альтернативных вариантов технологического оборудования;  <b>Умеет:</b> создавать и эффективно использовать управляемые информационные ресурсы, в том числе личные пользовательские базы и банки данных и знаний при выполнении проектно-конструкторских и расчетных работ машин и аппаратов и их элементов с использованием современных вычислительных методов  <b>Умеет:</b> подбирать оборудование для технологической схемы производства продукции из растительного сырья и планировать организацию его эксплуатации;  <b>Владеет:</b> методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность.  <b>Владеет:</b> методами выбора оборудования при разработке технологических процессов, обеспечивающих высокое качество и производительность  <b>Владеет:</b> навыками самостоятельно овладевать новыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности, и профессиональные компетенции.  /Cр/   /Cр/</p>						
	<p><b>Раздел 6.Подготовка и проведение экзамена</b></p>						
6.1	<p><b>Подготовка и проведение экзамена</b>  <b>Результаты освоения:</b>  <b>ОПК-13.1</b> Знает стандартные методы расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования  <b>ОПК-13.2</b> Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования  <b>ОПК-13.3</b> Владеет навыками стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования /Экзамен/</p>	4	36	0	0	ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы к экзамену, тестирование

## **Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

### ***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

### ***Компьютерная технология обучения***

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

### ***Технология поиска информации (Информационная технология)***

Информационная технология неотделима от субъектов образовательной деятельности, она является определяющим фактором технологии работы с информацией, применяемой в образовательной практике

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

СРС – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов). Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней. Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам. Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут. Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведенных на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%. Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности. Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. На основании компетентного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.
  - для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчетов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.
  - для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.
- Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;**

#### **Недостаточный уровень:**

Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

Навыки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы

#### **Пороговый уровень:**

Сформированы базовые структуры знаний стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер

Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования .

#### **Продвинутый уровень:**

Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные.

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

#### **Высокий уровень:**

Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования твердые, аргументированные, всесторонние

Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

### 6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

#### Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	1. Недостаточный: компетенции не сформированы.	2. Пороговый: компетенции сформированы.	3. Продвинутый: компетенции сформированы.	4. Высокий: компетенции сформированы.
<b>Знания:</b>	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
<b>Умения:</b>	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
<b>Навыки:</b>	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

#### Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание
--	---	--	---

<p>понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.</p>	<p>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.</p>	<p>и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	<p>основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.</p>
<b>0 - 59 баллов</b>	<b>60 - 69 баллов</b>	<b>70 - 89 баллов</b>	<b>90 - 100 баллов</b>
<b>Оценка «незачет», «неудовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»</b>	<b>Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»</b>	<b>Оценка «зачтено/отлично», «отлично»</b>

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации**

<b>ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.</b>
<b>1. Недостаточный уровень</b>
Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования отсутствуют
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
Навыки стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования не сформированы
<b>2. Пороговый уровень</b>
Сформированы базовые структуры знаний стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования фрагментарны и носят репродуктивный характер
Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования .
<b>3. Продвинутый уровень</b>
Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования обширные, системные.
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий
Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования
<b>4. Высокий уровень</b>
Знания стандартных методов расчета и прикладные программы при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования твердые, аргументированные, всесторонние
Умения производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий
Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка стандартных методов расчета деталей и узлов технологических машин и оборудования

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/зачет с оценкой/экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5-

балльную.

Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов
"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

### 6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе) ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1. Статика. Кинематика. Динамика.

- 1 Аксиомы статики
- 2 Связи и их реакции
- 3 Момент пары сил
- 4 Равновесие произвольной системы сил
- 5 Порядок решения задач статики
- 6 Кинематические характеристики точки
- 7 Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси
- 8 Общие теоремы динамики
- 9 Общее уравнение динамики
- 10 Динамика твердого тела

Тема 2. Основные понятия сопротивления материалов. Растяжение и сжатие, механические свойства материалов.

- 1 Основные понятия
- 2 Расчетная модель (схема)
- 3 Составные части модели прочностной надежности
- 4 Конструкционные материалы и их модели
- 5 Модели формы
- 6 Методики измерения твердости материалов
- 7 Типы напряжений
- 8 Растяжение
- 9 Сжатие
- 10 Механические свойства материалов

Тема 3. Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений. Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния.

- 1 Геометрические характеристики плоских сечений (ГХПС)
- 2 Принцип расчета на прочность
- 3 Расчеты на жесткость
- 4 Построение эпюр внутренних силовых факторов
- 5 Правила построения эпюр при кручении вала
- 6 Сложное сопротивление
- 7 Ударные, инерционные нагрузки
- 8 Гипотезы прочности
- 9 Принцип расчета на изгиб
- 10 Кручение

Тема 4. Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения. Механические передачи. Валы и оси, подшипники, муфты.

- 1 Виды нагрузок
- 2 Соединения. Неразъемные соединения
- 3 Разъемные соединения
- 4 Зубчатые передачи
- 5 Червячные передачи
- 6 Ременные передачи
- 7 Этапы расчета и проектирования валов передач
- 8 Подшипники
- 9 Типы валов по конструктивному исполнению
- 10 Устройство и типы подшипников качения

## ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ

## Тема 1. Статика. Кинематика. Динамика.

- 1 Аксиомы статики
- 2 Связи и их реакции
- 3 Момент пары сил
- 4 Равновесие произвольной системы сил
- 5 Порядок решения задач статики
- 6 Кинематические характеристики точки
- 7 Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси
- 8 Общие теоремы динамики
- 9 Общее уравнение динамики
- 10 Динамика твердого тела

## Тема 2. Основные понятия сопротивления материалов. Растяжение и сжатие, механические свойства материалов.

- 1 Основные понятия
- 2 Расчетная модель (схема)
- 3 Составные части модели прочностной надежности
- 4 Конструкционные материалы и их модели
- 5 Модели формы
- 6 Методики измерения твердости материалов
- 7 Типы напряжений
- 8 Растяжение
- 9 Сжатие
- 10 Механические свойства материалов

## Тема 3. Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений. Изгиб, основные теории напряженного и деформированного состояния.

- 1 Геометрические характеристики плоских сечений (ГХПС)
- 2 Принцип расчета на прочность
- 3 Расчеты на жесткость
- 4 Построение эпюр внутренних силовых факторов
- 5 Правила построения эпюр при кручении вала
- 6 Сложное сопротивление
- 7 Ударные, инерционные нагрузки
- 8 Гипотезы прочности
- 9 Принцип расчета на изгиб
- 10 Кручение

## Тема 4. Основные требования к машинам. Разборные и неразборные соединения. Механические передачи. Валы и оси, подшипники, муфты.

- 1 Виды нагрузок
- 2 Соединения. Неразъемные соединения
- 3 Разъемные соединения
- 4 Зубчатые передачи
- 5 Червячные передачи
- 6 Ременные передачи
- 7 Этапы расчета и проектирования валов передач
- 8 Подшипники
- 9 Типы валов по конструктивному исполнению
- 10 Устройство и типы подшипников качения

## Задания к практическим работам

Практическая работа №1 "Статика. Кинематика. Динамика". Решение задач.

Практическая работа №2 "Сдвиг и кручение, характеристики плоских сечений". Решение задач.

Практическая работа №3 "Практическая работа №3 Валы и оси, подшипники, муфты." Решение задач.

## Задания к лабораторным работам

Лабораторная работа №1 "Испытания металлов на твердость"

При выполнении лабораторной работы необходимо:

Порядок выполнения работы на приборе Бринелля:

- Изучить устройство и принцип работы твердомера ТБ 5004.
- Ознакомиться с образцами для испытания (размер зерен, черные, цветные металлы, толщина образцов, и др.) и подготовить их для испытания.
- Выбрать по таблице 1 диаметр шарика, величину нагрузки и время нагружения.
- Снять оправку со шпинделя и установить необходимый индентор.
- С помощью наборов грузов подобрать требуемую нагрузку.
- На опорный столик установить испытуемый образец так, чтобы центр отпечатка располагался от края образца на расстоянии не меньше  $2,5d$ .
- С помощью маховика подвести образец до касания с индентором (должен включиться тормоз).

- С помощью маховика отвести столик с образцом от индентора.
- Операции по п. п.6-11 повторить не менее пяти раз на каждом образце.
- Измерить диаметры отпечатков в двух взаимно перпендикулярных направлениях с помощью отсчетного микроскопа.
- Рассчитать НВ по формуле (5).

Порядок работы на приборе Роквелла:

- Установить соответствующий индентор и выбрать необходимую нагрузку.
- Поместить образец на столик и вращением маховика вдавить индентор в образец предварительной нагрузкой, при этом малая стрелка индикатора должна стать против красной точки, а большая – на нуль черной шкалы (А, С) индикатора или на 30 красной шкалы (В).
- Нажать пусковую педаль и произвести нагружение основной нагрузкой в течение 3...6 секунд.
- Опустить пусковую педаль и снять основную нагрузку через 1...3 секунды после остановки большой стрелки.
- Считать число твердости с точностью до половины цены деления шкалы.
- Повторить испытания не менее 3...5 раз, выдерживая расстояние между отпечатками не менее 3 мм.

Лабораторная работа №2 "Изучение резьбовых соединений"

При выполнении лабораторной работы необходимо:

- Рассчитать и вычертить резьбовое соединение, указанное преподавателем;
- Ознакомиться со способами стопорения резьбовых соединений, на указанных преподавателем реальных образцах (КПП, задний мост, ДВС и т.п.), определить вид способа стопорения.

Лабораторная работа № 3 "Определение параметров и размеров зубчатых колес".

При выполнении лабораторной работы необходимо:

- Подсчитать число зубьев колеса.
- Охватив штангенциркулем  $n$  зубьев колеса, измерить размер  $l_n$  между ними, затем, охватив штангенциркулем на 1 зуб больше, измерить размер  $l_{n+1}$  между  $n+1$  зубам.
- Определить расчетное значение модуля зацепления:
- Полученное значение модуля зацепления округлить до ближайшего стандартного значения  $m$
- Определить геометрические размеры зубчатого колеса
- Измерить штангенциркулем диаметры выступов  $d_a$  и впадин  $d_f$  зубьев колеса. - Зубчатое колесо может быть нарезано со смещением исходного контура режущего инструмента. В этом случае определить значение коэффициента смещения исходного контура:
- Определить толщину зуба по делительной окружности (рис. 2), мм:
- Определить половину центрального угла зуба по дуге делительной окружности (рис. 5), град:
- Определить радиальное расстояние от окружности вершин зубьев до измеряемой хорды по делительной окружности, мм:

#### 6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

ОПК-13

Знать:

- 1 Назовите аксиомы статики
- 2 Дайте определение понятию связи и их реакции
- 3 Дайте определение момента пары сил
- 4 Дайте определение понятию равновесие произвольной системы сил
- 5 Назовите основные понятия кинематики
- 6 Назовите способы задания движения точки
- 7 Дайте определение понятию вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси
- 8 Назовите основные понятия динамики
- 9 Что такое внутренние силовые факторы (ВСФ)
- 10 Что такое метод сечений
- 11 Перечислите механические характеристики материалов
- 12 Перечислите методики измерения твердости материалов
- 13 Перечислите типы деформаций
- 14 Перечислите виды напряжений
- 15 Что такое растяжение-сжатие

Уметь:

- 1 Сформулируйте порядок решения задач статики
- 2 Охарактеризуйте поступательное движение твердого тела
- 3 Охарактеризуйте вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси
- 4 Охарактеризуйте плоско - параллельное движение твердого тела
- 5 Охарактеризуйте сложное движение точки
- 6 Сформулируйте дифференциальные уравнения динамики
- 7 Сформулируйте общие теоремы динамики
- 8 Сформулируйте принцип Даламбера
- 9 Сформулируйте метод сечений
- 10 Сформулируйте основные определения сопротивления материалов
- 11 Перечислите методики измерения твердости материалов
- 12 Охарактеризуйте диаграмму растяжения пластичного материала
- 13 Охарактеризуйте расчетную модель (схема)

14 Сформулируйте механические свойства материалов

15 Сформулируйте основные понятия сопротивления материалов

Владеть:

1 Горизонтальная балка и рама, длина которой равна  $l$ , у одного конца закреплена шарнирно, а у другого конца В подвешена к стене посредством тяги ВС, угол наклона которой к балке АВ равен  $\alpha$ . По балке перемещается груз F, положение которого определяется переменным расстоянием X от шарнира А. Определить натяжение N тяги ВС в зависимости от положения груза. Весом балки пренебречь

2 С помощью рычага-гвоздодера ABC из деревянного бруса вытаскивают гвоздь (рис. 1, а). Какой должна быть сила F, прикладываемая рабочим в начальный момент отжимания гвоздя, если сила сопротивления движению гвоздя составляет 1730 Н? Принять  $DB = 35$  мм и  $BC = 350$  мм. Весом рычага пренебречь.

3 Телескопическая стрела АВ автокрана (рис. 1, а) весом  $G = 4$  кН с центром тяжести в точке С несет на конце груз  $F = 15$  кН. Стрела удерживается в равновесии с помощью гидравлического домкрата DE. Принимая  $AB = 20$  м,  $AC = 7$  м и  $AD = 1,5$  м, определить реакции опорного шарнира А и силу, нагружающую шток домкрата.

4 Однородная балка (рис. 1, а), сила тяжести которой 2 кН, закреплена в точке А с помощью шарнирно-неподвижной опоры и опирается в точке В на ребро стены. Найти реакции опор, если  $AD = 4$  м,  $BD = 1$  м.

5 Однородная балка (рис. 1, а), сила тяжести которой  $G = 600$  Н, прикреплена к полу в точке А с помощью шарнирно-неподвижной опоры; в точке В поддерживается стержнем, имеющим на концах шарниры. К концу балки С прикреплена веревка, перекинутая через блок и несущая груз  $F = 200$  Н. Найти реакции опор, если  $AC = 6$  м,  $AB = 4$  м. Трением на блоке пренебречь.

6 Брус (рис. 1, а) шарнирно закреплён в точке А, а в точке В опирается на выступ стенки, образуя с горизонтальной плоскостью угол  $30^\circ$ . В точке С на расстоянии  $AC = 1$  м брус нагружен перпендикулярной к нему силой  $F = 800$  Н. Определить реакцию шарнира А и выступа, если  $AB = 2,4$  м.

7 Однородный брус АВ весом  $G = 16$  Н опирается концом А на гладкий горизонтальный пол и промежуточной точкой на ребро D. Брус удерживается под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонтали веревкой EF, перпендикулярной к оси бруса, причем  $BD = DE = EA$ . Определить натяжение веревки EF и реакции опор А и D (рис. 1, а).

8 Определить реакции опор консольной балки АВ весом  $G = 15$  кН, находящейся под действием сил  $F_1 = 40$  кН,  $F_2 = 30$  кН и пары с моментом  $|M| = 30$  кНм. Размеры балки:  $AB = 9$  м;  $AC = 1,5$  м;  $CD = 6$  м;  $CE = 2$  м (рис. 1).

9 Горизонтально расположенный вал установлен в подшипниках (рис. 1, а) На валу закреплены зубчатые колеса 1 и 2. Зубчатые колеса передают на вал в точках С и D силы, направленные вертикально вниз:  $F_1 = 400$  Н и  $F_2 = 80$  Н. Определить опорные реакции.

10 Однородная стрела АВ настенного крана весом 1,6 кН, несущая груз весом 8 кН, удерживается в равновесии тросом CD (рис. 1, а). Приняв  $AB = 2,6$  м и  $CB = 0,8$  м, определить реакции опорного шарнира А и силу натяжения троса CD.

11 Кран для подъема небольших грузов имеет вертикальную ось вращения АВ (рис. 1, а). Высота крана  $H = 4$  м, расстояние центра тяжести С до оси вращения  $a = 0,6$  м. Сила тяжести крана 3,2 кН. Груз  $F = 8$  кН подвешен в точке D. Расстояние между осью вращения АВ и линией действия силы тяжести груза  $l = 2,5$  м. Определить реакции подшипника А и подпятника В.

12 Однородная балка шарнирно закреплена в точке А и удерживается в горизонтальном положении тросом, прикрепленным одним концом к балке в точке В, а другим - к вертикальной стенке в точке С. Тележка с грузом находится на балке в указанном на рис. 1,а положении. Расстояние  $l = 8$  м,  $a = 3$  м,  $b = 1,8$  м. Угол  $\alpha = 30^\circ$ . Силу тяжести балки не учитывать. Сила тяжести тележки с грузом  $G = 20$  кН. Вычислить натяжение троса СВ и реакции шарнирной опоры А.

13 Автомобильный кран, схематически изображенный на рис. 1,а, удерживает в поднятом положении груз  $F = 20$  кН. Сила тяжести металлической конструкции крана равна 6,2 кН и приложена в точке С. Кран опирается на шарнирную опору в точке В и удерживается в равновесии упором в точке D. Расстояние от линии действия груза F до вертикальной оси  $l = 2,4$  м. Расстояние от центра тяжести С до вертикальной оси  $a = 0,4$  м. Точка упора В расположена на расстоянии  $b = 0,6$  м от вертикальной оси KB. Определить реакции упора D и шарнирной опоры В.

14 Рычаг АВ имеет шарнирную опору А и в точке D опирается на гладкую цилиндрическую поверхность (рис. 1,а). К рычагу в точке В прикреплен горизонтально направленный канат, натянутый силой  $F = 15$  кН. Длина  $l = 800$  мм. Угол  $\alpha = 45^\circ$ . Вычислить реакции в точке D и шарнира А. Сила тяжести рычага АВ равна 600 Н.

15 Брус АВ прикреплен к стенке шарниром В и свободно опирается на гладкую наклонную плоскость в точке А (рис. 1, а). Угол  $\alpha = 30^\circ$ . Длина  $l = 1,5$  м. В точке D к брусу приложена сила  $F = 30$  кН. Найти реакции шарнира В и опорной плоскости в точке А, учитывая собственную силу тяжести бруса, равную 400 Н.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

### ОПК-13

Знать:

- 1 Назовите геометрические характеристики плоских сечений
- 2 Дайте определение понятию изгиб
- 3 Перечислите теории (гипотезы) прочности
- 4 Дайте определение понятию сложное сопротивление
- 5 Перечислите основные критерии работоспособности машин
- 6 Перечислите виды нагрузок
- 7 Перечислите методики выбора допускаемых напряжений
- 8 Дайте определение понятию соединения, неразъемные соединения
- 9 Дайте определение понятию сварные соединения
- 10 Дайте определение понятию заклепочные соединения
- 11 Дайте определение понятию разъемные соединения
- 12 Дайте определение понятию зубчатые передачи
- 13 Дайте определение понятию червячные передачи
- 14 Дайте определение понятию валы и оси

12 Определить усилие затяжки болтов крышки резервуара из условия нераскрытия стыка, при следующих исходных параметрах: - диаметр резервуара  $D_1 = 200$  мм; давление внутри резервуара постоянное (МПа); коэффициент запаса по затяжке  $k = 1,5$ ; коэффициент внешней нагрузки  $\beta = 0,5$ .

13 По рисунку и условиям задачи 12 определить диаметр болтов, стягивающих крышку и корпус резервуара, принимая количество болтов  $n = 8$  шт и допустимое напряжение на растяжение материала болтов равно  $180$  МПа.

14 По рисунку и условиям задачи 12 определить напряжение среза в резьбе стягивающих болтов, принимая количество

## 6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

## 6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с рекомендованной литературой:

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуральный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантов задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.

Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.

Дополнительными элементами:

- приложения;
- библиографический список.

Требования к содержанию отчёта:

1. Титульный лист

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.

Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.

Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.

Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:

1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.

4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты.

План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.

5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.

7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

- Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
- Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
- Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
- Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
- Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
- Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также

решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

#### Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

#### Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис). Эссе должно содержать ссылки на источники. Оригинальность текста должна быть от 80% по программе антиплагиата.

#### Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

#### Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.

Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

#### Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний обучающихся, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у обучающегося в процессе изучения учебного материала. Однако тестирование не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного

материала, пробудить у обучающегося стремление к чтению дополнительной экономической литературы. Зачет завершает изучение определенного раздела учебного курса и должен показать умение обучающегося использовать полученные знания в ходе подготовки и сдачи тестирования при ответах на экзаменационные вопросы. Тестирование может проводиться в устной или письменной форме. Подготовка к тестированию начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения тестирования. Как правило, на самостоятельную подготовку к тестированию обучающемуся отводится 2-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников. Тестирование проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым обучающимся или беседы в небольших группах (3-5 человек). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. Проведение тестирования позволяет обучающемуся приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой при подготовке к промежуточной аттестации.

#### Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

#### Методические рекомендации по подготовке к зачету

В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>7.1. Рекомендуемая литература</b>	
<b>7.1.1. Основная литература</b>	
Л.1.1	Прасолов С. Г. Механика. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]:задачник. - Тольятти: ТГУ, 2021. - 70 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/179254">https://e.lanbook.com/book/179254</a>
Л.1.2	Павлов П. А., Паршин Л. К., Мельников Б. Е., Шерстнев В. А. Сопrotивление материалов [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 556 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/116013">https://e.lanbook.com/book/116013</a>
Л.1.3	Стрелков С. П. Механика [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 560 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/115197">https://e.lanbook.com/book/115197</a>
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>	
Л.2.1	Савельев И. В. Механика [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 340 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/153686">https://e.lanbook.com/book/153686</a>
Л.2.2	Леонова О. В., Никулин К. С. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]:сборник задач и упражнений. - Москва: Альтаир МГАВТ, 2019. - 156 с. – Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682047">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=682047</a>
Л.2.3	Доронин Ф. А. Теоретическая механика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 480 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/101840">https://e.lanbook.com/book/101840</a>
Л.2.4	Бондарь В. С., Рябов В. Г., Петров В. К., Норицина Г. И. Теоретическая механика. Руководство по решению задач повышенной сложности [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 368 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/133895">https://e.lanbook.com/book/133895</a>
<b>7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства</b>	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security

7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
<b>7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет</b>	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: <a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
7.3.7	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: <a href="https://razoom.mgutm.ru/">https://razoom.mgutm.ru/</a>

#### **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

8.1	<p>Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-049 - Лаборатория механики</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: макеты передач; комплект редукторов; планшетные макеты плоских механизмов; Лабораторные установки: «Определение модуля сдвига при деформации кручения»; «Определение деформации балки при чистом сдвиге»; «Установка для профилирования зубьев колеса методом сгибания (обката)»</p>
-----	--

#### **9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ**

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащении образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой Кузнецова Е.В. \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

=====

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы  
Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Пищевые технологии и промышленная инженерия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_