

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

Башкирский институт технологий и управления

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТУ (филиала)

_____ Кузнецова Е.В.

«28» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.13 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
Теория машин и механизмов

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:	заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	288 часов/8 з.е.

Мелеуз, 2026 г.

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

Рабочая программа дисциплины (модуля)

"Теория машин и механизмов"

разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 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

Канд. техн. наук, доцент Соловьева Е.А. 

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и промышленная инженерия

Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8
Зав. кафедрой Кузнецова Е.В.  _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ 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 ЗДОРОВЬЯ

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

- формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для анализа и синтеза механизмов и машин отраслевого назначения. Дисциплина «Теория машин и механизмов (ТММ)» является общей профессиональной дисциплиной, изучающей теоретические основы расчета, конструирования и надежной эксплуатации изделий машиностроения общетехнического назначения

1.2. Задачи:

1. оценка функциональных возможностей типовых механизмов и машин;
2. постановка задачи проектирования с определением критериев качества передачи механического движения;
3. получение механико-математических моделей для проектирования механизмов и машины;
4. построение целевой функции при оптимизационном синтезе.

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

Цикл (раздел) ОП: "Теория машин и механизмов"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Модуль казачьей подготовки	0	

Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе электрон.	34	34	34	34
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	254	254	254	254
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	288	288	288	288

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 3(2) курс

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

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

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-11.1: Знает методы контроля качества технологических машин и оборудования

ОПК-11.2: Умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

ОПК-11.3: Владеет навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1. Структура механизмов, кинематический анализ и синтез						
1.1	Тема № 1. Структура механизмов. Краткое содержание: Классификация кинематических пар, структурные формулы для	3	1	0	0	ОПК-11.1	устный опрос

	определения числа степеней свободы пространственных и плоских механизмов. Звенья механизмов. Структура плоских рычажных механизмов. Результаты освоения: Знать:основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь. /Лек/						
1.2	Тема № 1. Структура механизмов. Практическая работа 1 "Структурный анализ рычажных механизмов" Краткое содержание: Методы структурного анализа механизмов.Структурные схемы механизмов.Структурный анализ рычажного механизма. Результаты освоения: уметь:строить структурные схемы простейших плоских механизмов; владеть:навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов. /Пр/	3	1	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование
1.3	Тема №1. Структура механизмов. Краткое содержание: Общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения и механического взаимодействия звеньев в механизмах и машинах. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин. Классификация кинематических пар. Классификация звеньев. Классификация кинематических пар. Структурные цепи механизмов. Классификация структурных цепей. Основные виды механизмов, используемые в современном машиностроении, их основные характеристики. Понятие числа степеней свободы механизма. Обобщенные координаты и начальные звенья механизма. Структурные формулы механизмов. Избыточные связи. Структурные группы (группы Асура). Классы структурных групп и структурных цепей. Структурный синтез механизмов наложением структурных групп. Результаты освоения: знать:основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь; уметь:строить структурные схемы простейших плоских механизмов; владеть:навыком составления	3	40	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки

	кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов. . /Ср/						
1.4	Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов. Краткое содержание: Графический метод кинематического исследования механизмов. Аналитический метод кинематического исследования механизмов. Синтез рычажных механизмов. Результаты освоения: Знать:общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения. /Лек/	3	1	0	0	ОПК-11.1	устный опрос
1.5	Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов. Практическая работа 2 "Метрический синтез плоских рычажных механизмов" Краткое содержание: Аналитический и графический способы определения скоростей точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения. Результаты освоения: уметь:выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма; владеть: методиками безопасной работы и приемами охраны труда. /Пр/	3	1	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование
1.6	Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов. Краткое содержание: Задачи кинематики механизмов. Основное содержание аналитического, графоаналитического и графического способа кинематического анализа механизмов. Общие методы разработки математической модели кинематики рычажных механизмов: метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура; метод преобразования координат с использованием матриц перехода; метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений. Аналитический и графический способы определения скоростей точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения. Решение задачи кинематического	3	40	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки

	синтеза сателлитной зубчатой передачи, заключающейся в определение чисел зубьев колес, обеспечивающих требуемое передаточное число механизма. Результаты освоения: знать:общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения; уметь:выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма; владеть: методиками безопасной работы и приемами охраны труда. /Ср/						
1.7	Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов. Краткое содержание: Определение сил инерции звеньев. Условие статической определимости плоской кинематической цепи. Определение уравнивающей силы. Результаты освоения: Знать:задачи кинематики механизмов /Лек/ /Лек/	3	1	0	0	ОПК-11.1	устный опрос
1.8	Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов. Практическая работа 3 "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов" Краткое содержание: Определение величин, направлений действия и закономерностей изменения кинематических параметров исследуемого механизма в функции времени. Результаты освоения: уметь:выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию; владеть:методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации. /Пр/ /Пр/	3	1	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование
1.9	Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов. Краткое содержание: Задачи силового анализа механизмов. Условие статической определимости механизма и его структурных групп. Принцип кинетостатики. Аналитические методы силового расчета (система линейных уравнений для проекций сил) с	3	40	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки

	использованием ЭВМ. Результаты освоения: знать:задачи кинематики механизмов; уметь:выполнять графические построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию; владеть:методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации. /Ср/ /Ср/						
1.10	Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Краткое содержание: Теорема о рычаге Жуковского, расчет для шарнирного четырехзвенника. Результаты освоения: Знать:теорему о рычаге Жуковского /Лек/ /Лек/	3	1	0	0	ОПК-11.1	устный опрос
1.11	Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Практическая работа 4 "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов" Краткое содержание: Выявление возможных положений всех звеньев механизма за рассматриваемый промежуток времени. Определение величин линейных и относительных скоростей характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых скоростей всех звеньев; Определение величин линейных и относительных ускорений характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых ускорений всех звеньев. Результаты освоения: уметь:осуществлять рациональный выбор конструктивных и эксплуатационных материалов; владеть:способностью к работе в малых инженерных группах. /Пр/ /Пр/	3	2	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование
1.12	Тема №4 Определение уравнивающей силы с Помощью рычага Жуковского. Краткое содержание: Графоаналитический способ силового расчета механизмов (метод планов сил). Уравнивающая сила и ее расчет методом рычага	3	40	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки

	Жуковского. Определение нагружения стойки механизма (основания машины). Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики. Динамическая модель механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме интеграла энергии. Определение приведенных сил и моментов сил по теореме Жуковского. Режимы движения машины. Неравномерность движения машины при установившемся режиме работы и назначение маховика. Колебания в механизмах. Источники колебаний и объекты виброзащиты. Статическое уравнивание вращающихся звеньев. Полное уравнивание вращающихся звеньев. Виброизоляция машин. Линейные виброизоляторы. Динамические виброгасители. Ударные виброгасители. Поглотители колебаний с вязким и сухим трением. Результаты освоения: знать:теорему о рычаге Жуковского; уметь:осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов; владеть:способностью к работе в малых инженерных группах. /Ср/ /Ср/						
1.13	Тема № 5. Анализ и синтез механизмов. Краткое содержание: Динамическая модель. При ведение масс. При ведение сил и моментов. Уравнения движения машины. Режим движения машины. Результаты освоения: знать:задачи силового анализа механизмов /Лек/ /Лек/	3	2	0	0	ОПК-11.1	устный опрос
1.14	Тема № 5. Анализ и синтез механизмов. Практическая работа 5 "Структурный анализ кривошипно-ползунного механизма" Краткое содержание: Построение кинематической схемы механизма.Нумерацию звеньев и обозначение буквами кинематических пар. Подсчет подвижных звеньев и кинематических пар различного класса. Определение подвижности механизма.Построение	3	2	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование

	структурной схемы механизма. Расчленение механизма на структурные единицы.Определение класса структурных единиц. Определение класса всего механизма в целом. Результаты освоения: уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств; владеть: этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Пр/ /Пр/						
1.15	Тема № 5. Анализ и синтез механизмов. Краткое содержание: Структурный анализ. Задачи структурного анализа. Задачи структурного синтеза.Структурная схема механизма.Основные понятия структурного синтеза и анализа. Структурное и кинематическое исследование плоско-рычажного механизма. Результаты освоения: знать:задачи силового анализа механизмов; уметь:анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств; владеть:этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Ср/ /Ср/	3	70	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки
	Раздел 2.Раздел 2.Подготовка и проведение экзамена						
2.1	Подготовка и проведение экзамена. знать:-основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь; -общие методы расчета кинематических и динамических характеристик движения; -задачи кинематики механизмов; -теорему о рычаге Жуковского; - задачи силового анализа механизмов; уметь:- строить структурные схемы простейших плоских механизмов; -выполнять метрический синтез шарнирного четырехзвенного механизма; -выполнять графические	3	9	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

	построения деталей и узлов, использовать конструкторскую и технологическую документацию; -осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов; -анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств; владеть:-навыком составления кинематических схем и структурного анализа машин и механизмов. - методиками безопасной работы и приемами охраны труда. -методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации. -способностью к работе в малых инженерных группах. -этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Экзамен/ /Экзамен/						
	Раздел 3.Раздел 3. Промышленные роботы и манипуляторы.						
3.1	Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы" Краткое содержание: Назначение, область применения и классификация промышленных роботов. Устройство промышленных роботов. Структура и характеристики манипуляторов. Результаты освоения: знать: знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств. /Лек/ /Лек/	3	2	0	0	ОПК-11.1	устный опрос
3.2	Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы" Практическая работа № 6 "Определение подвижности и маневренности механизма манипулятора" Краткое содержание: Классификация, номенклатуры основных показателей промышленных роботов; их состава, назначения каждого узла. Работа с промышленным образцом робота. Результат освоения: уметь:умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических	3	1	0	0	ОПК-11.2,ОПК-11.3	отчет по практической работе, тестирование

	машин, оборудования и технических устройств ,выявленные при техническом контроле с применением существующих для этой цели технических средств, и разрабатывать мероприятия по их предупреждению владеть:владеет полностью этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств, с применением существующих для этой цели технических средств /Пр/ /Пр/						
3.3	Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы" Краткое содержание: Введение. Общая характеристика конструкций промышленных роботов. Классификация промышленных роботов. Принцип управления роботами. Рельсовые и безрельсовые манипуляторы.Механизмы роботов-манипуляторов и их расчет. Особенности проектирования автоматических линий с роботами и манипуляторами.Применение промышленных роботов для заготовительных и сборочных операций. Гибкие производственные системы. Результаты освоения: знать:знает полностью этапы технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств уметь:умеет анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин, оборудования и технических устройств ,выявленные при техническом контроле с применением существующих для этой цели технических средств, и разрабатывать мероприятия по их предупреждению владеть:владеет полностью этапами технического контроля качества технологических машин , оборудования и технических устройств, с применением существующих для этой цели технических средств /Ср/ /Ср/	3	24	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	вопросы для самоподготовки
	Раздел 4.Раздел 4.Подготовка и проведение экзамена						

4.1	Подготовка и проведение экзамена. Знать: методы контроля качества технологических машин и оборудования. Уметь: анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению. Владеть: навыками контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению. /Экзамен/ /Экзамен/	3	9	0	0	ОПК-11.1,ОПК-11.2,ОПК-11.3	Вопросы к экзамену, итоговое 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

Проектная технология

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

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

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формированием компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.

В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ОПК-11:Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

Недостаточный уровень:

Знания методов контроля качества технологических машин и оборудования отсутствуют

Умения анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению не сформированы

Навыки контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению не сформированы

Пороговый уровень:

Сформированы базовые структуры знаний методов контроля качества технологических машин и оборудования

Умения анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению фрагментарны и носят репродуктивный характер

Демонстрируется уровень самостоятельности практического навыка контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению.

Продвинутый уровень:

Знания методов контроля качества технологических машин и оборудования обширные, системные.

Умения анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности устойчивого практического навыка контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению

Высокий уровень:

Знания методов контроля качества технологических машин и оборудования твердые, аргументированные, всесторонние

Умения анализировать причины нарушений работоспособности технологических машин и оборудования и разрабатывать мероприятия по их предупреждению успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий

Демонстрируется уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка контроля качества технологических машин и оборудования, анализа причин нарушений их работоспособности и разработки мероприятий по их предупреждению

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать 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 (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, 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.
---	--	---	---

Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»	Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»	Оценка «зачтено/отлично», «отлично»
---	---	---	---

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Компетенция ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

1. Перечень вопросов к устному опросу:

Раздел 1. Структура механизмов, кинематический анализ и синтез.

Тема № 1. Структура механизмов.

1. Дайте определение механизма.
2. Дайте определение плоского и пространственного механизмов.
3. Назовите основные типы кинематических пар механизмов.
4. Дайте определение звена.
5. Назовите какие виды звеньев существуют.
6. Сформулируйте классификацию кинематические пары.
7. Дайте характеристику низшей кинематической пары.
8. Проанализируйте входное и выходное звено.
9. Запишите формулы для определения степени свободы плоского механизма.
10. Запишите формулу строения механизмов.

Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.

1. Перечислите последовательность кинематического анализа.
2. Перечислите этапы кинематического исследования.
3. Дайте определение графическому методу кинематического исследования.
4. Дайте определение аналитическому методу кинематического исследования.
5. Сформулируйте методы кинематического исследования механизмов.
6. Сформулируйте задачу кинематического исследования. Исходные данные.
7. Проанализируйте задачу кинематического исследования.
8. Исследуйте плоский шарнирно-рычажный механизм графоаналитическим методом.
9. Исследуйте плоский шарнирно-рычажный механизм аналитическим методом.
10. Исследуйте условные обозначения кинематических пар и звеньев на схемах.

Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.

1. Перечислите вид задач, решаемых при кинетостатических расчетах.
2. Дайте определение момента инерции тела относительно какой-либо оси.
3. Дайте определение статически определимой системы.
4. Дайте определение статически неопределимой системы.
5. Сформулируйте понятие, при котором кинематическая цепь является статически определимой.
6. Сформулируйте понятие, при котором кинематическая цепь является статически неопределимой.
7. Сформулируйте три параметра, необходимы для задания силы.
8. Сформулируйте понятие групп Ассура.
9. Определите понятия групп Ассура при кинематическом исследовании.
10. Определите группы Ассура плоского рычажного механизма.

Тема №4 Определение уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.

1. Дайте определение рычага Жуковского.
2. Назовите правило знаков по рычагу Жуковского.
3. Перечислите какие силы называются движущими, какие - силами сопротивления.
4. Дайте определение уравнивающей силы.
5. Проанализируйте силы и моменты сил инерции, их модуль и направление.
6. Проанализируйте мощность любой силы с помощью рычага Жуковского.
7. Проанализируйте кинематическая цепь, которая является статически определимой.
8. Определите порядок действий при силовом анализе.
9. Определите уравнивающую силу.
10. Определите уравнивающей силы с помощью рычага Жуковского.

Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.

1. Назовите цель динамического исследования.
2. Назовите, каким образом реальный механизм заменяется его динамической моделью.
3. Перечислите из чего складывается кинетическая энергия механизма в общем случае движения.
4. Дайте определение синтеза механизма.
5. Сформулируйте, от чего не зависит приведенная масса.
6. Дайте характеристику приведение сил к точке.
7. Проанализируйте, в каком случае используется интегральная форма уравнения движения машины.
8. Проанализируйте динамическую модель механизма.
9. Определите, в каком случае используется дифференциальная форма уравнения движения машины.
10. Вычислите цикл установившегося движения машины.
11. Вычислите интегральную форму уравнения движения машины.

Раздел 2. Промышленные роботы и манипуляторы.

Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"

1. Назовите характеристики конструкций промышленных роботов.
2. Назовите классификацию промышленных роботов.
3. Назовите характеристики конструкций манипуляторов.
4. Назовите классификацию промышленных манипуляторов.
5. Сформулируйте принцип управления роботами.
6. Дайте характеристику рельсовым и безрельсовым манипуляторам.
7. Проанализируйте механизмы роботов-манипуляторов и их расчет.
8. Определите применение промышленных роботов для заготовительных и сборочных операций.
9. Рассчитайте гибкие производственные системы.
10. Определите применение промышленных манипуляторов для заготовительных и сборочных операций.

Компетенция ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

2. Перечень вопросов для самоподготовки:

Раздел 1. Структура механизмов, кинематический анализ и синтез.

Тема № 1. Структура механизмов.

1. Дайте определение терминов: машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь, входное и выходное звено.
2. Дайте определение плоского и пространственного механизмов.
3. Назовите основные типы кинематических пар механизмов.
4. Дайте определение звена.
5. Назовите какие виды звеньев существуют.
6. Сформулируйте основные типы кинематических пар механизмов.
7. Сформулируйте признаки классификации кинематических пар.
8. Сформулируйте достоинства и недостатки низших и высших кинематических пар.
9. Проанализируйте входное и выходное звено.
10. Определите формулы для определения степени свободы пространственного и плоского механизмов.

Тема № 2. Графический и аналитический методы кинематического исследования механизмов.

1. Дайте определение рычажных механизмов.
2. Перечислите типы механизмов для передачи вращательного движения.
3. Назовите принцип действия зубчатой передачи, ее достоинства и недостатки.
4. Дайте определение аналитическому методу кинематического исследования.
5. Сформулируйте основные виды фрикционных передач, их достоинства и недостатки.
6. Проанализируйте типы ременных передач, их достоинства и недостатки.
7. Сформулируйте методы кинематического исследования механизмов.
8. Сформулируйте задачу кинематического исследования. Исходные данные.
9. Проанализируйте задачу кинематического исследования.
10. Определите формулы для определения параметров кулачкового механизма.
11. Исследуйте плоский шарнирно-рычажный механизм графоаналитическим методом.

Тема № 3. Кинетостатический расчет плоских рычажных механизмов.

1. Сформулируйте задачи кинематического анализа и синтеза механизмов.
2. Назовите основные методы кинематического анализа механизмов.
3. Дайте определение статически определимой системы.
4. Дайте определение статически неопределимой системы.
5. Сформулируйте принцип построения диаграммы скорости по известной диаграмме перемещения.
6. Перечислите порядки построения планов скоростей, ускорений.
7. Сформулируйте принцип построения плана линейных скоростей зубчатого механизма.
8. Найдите решение построения плана угловых скоростей звеньев зубчатого механизма.
9. Определите передаточное отношение зубчатого механизма методом плана угловых скоростей.
10. Определите понятия групп Ассура при кинематическом исследовании.

Тема №4 Определение уравновешивающей силы с Помощью рычага Жуковского.

1. Дайте определение понятия "коэффициент неравномерности движения звена".
2. Перечислите, какими методами может быть определен коэффициент неравномерности движения.
3. Перечислите какие силы называются движущими, какие - силами сопротивления.
4. Дайте определение уравновешивающей силы.
5. Сформулируйте методы решения уравнений динамики.
6. Сформулируйте этапы анализа движения механизма методом Виттенбауэра.
7. Проанализируйте силы и моменты сил инерции, их модуль и направление.
8. Определите основные способы снижения уровня колебаний в машинах.
9. Определите виды уравновешивания вращающихся масс (виды балансировки). В чем их суть, в чем различие?
10. Рассчитайте, сколько уравновешивающих грузов необходимо установить на ротор при статическом и динамическом уравновешивании.

Тема № 5. Анализ и синтез механизмов.

2. Перечислите, в каком случае шарнирный четырехзвенник будет кривошипношатунным.
3. Перечислите из чего складывается кинетическая энергия механизма в общем случае движения.
4. Дайте определение синтеза механизма.
5. Сформулируйте методы для оптимизации целевой функции?
6. Сформулируйте принцип действия зубчатой передачи.
7. Проанализируйте типы зубчатых передач по взаимному расположению валов, видов зубьев, форме профиля зуба.
8. Определите способы нарезания зубьев.
9. Определите угол давления на различных типах кулачковых механизмов.
10. Определите, в каком случае используется дифференциальная форма уравнения движения машины.

Раздел 2. Промышленные роботы и манипуляторы.

Тема № 6 "Промышленные роботы и манипуляторы"

1. Назовите характеристики конструкций промышленных роботов.
2. Назовите классификацию промышленных роботов.
3. Назовите характеристики конструкций манипуляторов.
4. Назовите классификацию промышленных манипуляторов.
5. Сформулируйте принцип управления роботами.
6. Дайте характеристику рельсовым и безрельсовым манипуляторам.
7. Проанализируйте механизмы роботов-манипуляторов и их расчет.
8. Определите применение промышленных роботов для заготовительных и сборочных операций.
9. Рассчитайте гибкие производственные системы.
10. Определите применение промышленных манипуляторов для заготовительных и сборочных операций.

Задания к практическим работам

Практическая работа №1. "Структурный анализ рычажных механизмов"

Методы структурного анализа механизмов. Структурные схемы механизмов. Структурный анализ рычажного механизма.

Практическая работа №2. "Метрический синтез плоских рычажных механизмов"

Аналитический и графический способы определения скоростей точек и угловых скоростей звеньев передач вращательного движения.

Практическая работа №3. "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"

Определение величин, направлений действия и закономерностей изменения кинематических параметров исследуемого механизма в функции времени.

Практическая работа №4. "Кинематический анализ плоских рычажных механизмов"

Выявление возможных положений всех звеньев механизма за рассматриваемый промежуток времени.

Определение величин линейных и относительных скоростей характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых скоростей всех звеньев;

Определение величин линейных и относительных ускорений характерных точек механизма, а также выявление значений и направлений угловых ускорений всех звеньев.

Практическая работа №5. "Структурный анализ кривошипно-ползунного механизма"

Построение кинематической схемы механизма. Нумерацию звеньев и обозначение буквами кинематических пар.

Подсчет подвижных звеньев и кинематических пар различного класса. Определение подвижности механизма. Построение структурной схемы механизма. Расчленение механизма на структурные единицы.

Определение класса структурных единиц. Определение класса всего механизма в целом.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

СЕМЕСТР 5

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Индикатор достижения компетенции «Знать»

Заданий закрытого типа на установление правильной последовательности

Задание 1. Установите правильную последовательность этапов кинематического анализа механизма:

1. Построение плана скоростей.
2. Определение степеней свободы механизма.
3. Построение кинематической схемы.
4. Расчет передаточных отношений.
5. Построение плана ускорений.

Задание 2. Установите правильную последовательность расчета кинетостатики механизма:

1. Определение реакций в кинематических парах.
2. Построение силового многоугольника.
3. Выделение структурных групп Ассура.
4. Расчет уравновешивающей силы.
5. Разложение механизма на ведущее звено и группы Ассура.

Задание 3. Установите правильную последовательность синтеза рычажного механизма:

1. Выбор кинематических пар.

2. Определение числа звеньев и степеней свободы.
3. Построение схемы механизма.
4. Проверка условий сборки и работоспособности.
5. Расчет размеров звеньев.

Задание 4. Установите правильную последовательность применения рычага Жуковского:

1. Построение повернутого плана скоростей.
2. Приложение сил к соответствующим точкам.
3. Определение уравнивающей силы.
4. Построение плана скоростей механизма.
5. Составление уравнения моментов.

Задание 5.

Установите правильную последовательность анализа структуры механизма:

1. Определение класса механизма.
2. Разделение на ведущее звено и группы Ассура.
3. Расчет числа степеней свободы.
4. Построение структурной схемы.
5. Проверка геометрических условий существования механизма.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6. Установите соответствие между видами кинематических пар и их характеристиками

Вид пары	Характеристика
1. Вращательная	А. Обеспечивает только поступательное движение
2. Поступательная	Б. Имеет две степени свободы
3. Цилиндрическая	В. Обеспечивает вращение вокруг одной оси
4. Сферическая	Г. Позволяет вращение в трех плоскостях
5. Плоская	Д. Движение в одной плоскости с двумя степенями свободы

Задание 7. Соответствие между методами кинематического анализа и их описанием

Метод	Описание
1. Графический	А. Использует уравнения замкнутых векторных контуров
2. Аналитический	Б. Основан на построении планов скоростей и ускорений
3. Метод мгновенных центров скоростей	В. Определение скоростей через центры вращения звеньев
4. Рычаг Жуковского	Г. Применяется для нахождения уравнивающей силы
5. Метод проекций	Д. Использует разложение векторов на составляющие

Задание 8. Соответствие между элементами механизма и их функциями

Элемент	Функция
1. Кривошип	А. Преобразует вращательное движение в поступательное
2. Ползун	Б. Совершает сложное плоское движение
3. Шатун	В. Передает движение между звеньями с изменением траектории
4. Коромысло	Г. Совершает качательное движение
5. Кулиса	Д. Обеспечивает переменный ход выходного звена

Задание 9. Соответствие между видами механизмов и их примерами

Тип механизма	Пример
1. Кривошипно-ползунный	А. Механизм насоса
2. Кулисный	Б. Механизм паровоза
3. Зубчатая передача	В. Редуктор
4. Кулачковый	Г. Распределительный вал ДВС
5. Планетарный	Д. Дифференциал автомобиля

Задание 10. Соответствие между понятиями и их определениями**

Понятие	Определение
1. Мгновенный центр скоростей	А. Сила, уравнивающая динамические нагрузки
2. Уравнивающая сила	Б. Точка звена с нулевой скоростью в данный момент
3. Степень свободы	В. Число независимых координат, определяющих положение механизма
4. Кинестатика	Г. Анализ механизма с учетом сил инерции
5. Структурная группа	Д. Кинематическая цепь с нулевой подвижностью

Индикатор достижения компетенции «Уметь»

Заданий открытого типа с выбором одного или нескольких правильных ответов из нескольких предложенных вариантов с обоснованием его (их) выбора

Задание 11. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какие из перечисленных элементов являются кинематическими парами?

- а) Подвижное соединение поршня и цилиндра
- б) Зубчатая передача
- в) Сварное соединение
- г) Подшипник качения
- д) Болтовое соединение

Задание 12. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой метод кинематического анализа механизмов позволяет определить скорости точек графически?

- а) Метод планов скоростей
- б) Метод Мора
- в) Метод Жуковского
- г) Метод Ньютона-Эйлера
- д) Метод конечных элементов

Задание 13. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой принцип используется в кинетостатике для расчета сил в механизмах?

- а) Принцип Даламбера
- б) Закон Гука
- в) Принцип суперпозиции
- г) Теорема Карно
- д) Закон Ома

Задание 14. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Для чего используется рычаг Жуковского?

- а) Для определения скоростей
- б) Для нахождения уравновешивающей силы
- в) Для расчета КПД механизма
- г) Для построения траекторий точек
- д) Для определения ускорений

Задание 15. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой механизм относится к рычажным?

- а) Кривошипно-ползунный
- б) Кулачковый
- в) Червячный
- г) Ременная передача
- д) Фрикционный

Задание 16. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какие из перечисленных соединений являются высшими кинематическими парами?

- а) Зубчатое зацепление
- б) Подшипник скольжения
- в) Кулачковая пара
- г) Шарнирное соединение
- д) Винтовая пара

Задание 17. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой параметр можно определить с помощью плана ускорений?

- а) Угловую скорость
- б) Угловое ускорение
- в) Силу трения
- г) Коэффициент полезного действия
- д) Жесткость звена

Задание 18. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какие силы учитываются в кинетостатическом расчете?

- а) Силы тяжести
- б) Силы инерции
- в) Упругие силы
- г) Силы трения
- д) Все перечисленные

Задание 19. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой закон механики лежит в основе метода Жуковского?

- а) Закон сохранения энергии
- б) Принцип возможных перемещений
- в) Закон всемирного тяготения
- г) Теорема о кинетической энергии
- д) Закон Паскаля

Задание 20. Выберите правильный ответ и обоснуйте свой выбор. Какой метод используется для синтеза механизмов по заданному закону движения?

- а) Метод Чебышева
- б) Метод Ньютона
- в) Метод Эйлера
- г) Метод Лагранжа
- д) Метод Гаусса

Индикатор достижения компетенции "Владеть"

Задания открытого типа с развернутым ответом, включая расчетные задачи, практико-ориентированные задания,

Задание 23. Практико-ориентированное задание:

Требуется определить скорость движения поршня в двигателе при известной частоте вращения коленчатого вала. Опишите последовательность действий без расчетов.

Задание 24. Ситуационная задача:

При проектировании робота-манипулятора необходимо обеспечить плавное движение захвата. Какой метод кинематического анализа лучше применить и почему?

Задание 25. Мини-кейс:

В прессе для штамповки деталей увеличилась нагрузка на приводной рычаг. Как определить, выдержит ли механизм новые условия работы?

Задание 26. Практико-ориентированное задание:

В механизме складного моста появились трещины в одном из рычагов. Какие факторы могли привести к этому, и как предотвратить повторение проблемы?

Задание 27. Ситуационная задача:

При испытаниях нового механизма требуется быстро оценить уравнивающую силу без сложных расчетов. Какой метод можно использовать и в чем его преимущество?

Задание 28. Мини-кейс:

В подъемном устройстве неожиданно возросло усилие на рукоятке. Как с помощью рычага Жуковского выяснить, связано это с изменением нагрузки или неисправностью механизма?

Задание 29. Практико-ориентированное задание:

Для автоматической двери нужно разработать механизм, преобразующий вращение двигателя в плавное поступательное движение створки. Какие типы механизмов можно использовать и какой будет наиболее надежным?

Задание 30. Ситуационная задача:

В сельскохозяйственном комбайне вышел из строя механизм подачи зерна. Требуется модернизировать его, увеличив надежность без усложнения конструкции. Какие решения вы предложите?

Вопросы к экзамену

СЕМЕСТР 6

ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

Индикатор достижения компетенции «Знать»

Заданий закрытого типа на установление правильной последовательности

Задание 1. Последовательность этапов работы промышленного робота:

1. Обработка сигналов датчиков
2. Выполнение движения по заданной траектории
3. Получение управляющей команды от контроллера
4. Планирование траектории движения
5. Возврат в исходное положение

Задание 2. Этапы проектирования манипулятора:

1. Выбор типа привода
2. Расчет кинематической схемы
3. Определение рабочих нагрузок
4. Разработка системы управления
5. Тестирование прототипа

Задание 3. Алгоритм диагностики неисправности робота:

1. Проверка механических соединений
2. Анализ сигналов с датчиков
3. Поиск ошибок в программе управления
4. Тестирование электропитания
5. Проверка калибровки осей

Задание 4. Последовательность настройки промышленного манипулятора:

1. Калибровка нулевых положений
2. Ввод параметров инструмента (Tool)
3. Настройка системы безопасности
4. Программирование базовых точек (Home, Work)
5. Тестовый прогон программы

Задание 5. Этапы внедрения робота в производственную линию:

1. Ввод в эксплуатацию
2. Разработка ТЗ на роботизированный участок
3. Монтаж и наладка оборудования
4. Обучение персонала
5. Анализ технологического процесса

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 6. Установите соответствие между типами промышленных роботов и их характеристиками:

Задание 7. Установите соответствие между элементами манипулятора и их функциями:

Элемент манипулятора	Функция
1. Привод	А. Обеспечивает вращательное или линейное соединение между звеньями
2. Энкодер	В. Жёсткий элемент, передающий движение
3. Контроллер	С. Измеряет угловое или линейное положение
4. Звено	Д. Преобразует энергию в механическое движение
5. Шарнир	Е. Обрабатывает сигналы и управляет движением робота

Задание 8. Установите соответствие между видами кинематических пар и их примерами:

Вид кинематической пары	Пример
1. Вращательная	А. Две поверхности скользят друг относительно друга (например, шестерни)
2. Поступательная	В. Шарнирное соединение (шар в чашке)
3. Цилиндрическая	С. Ползун и направляющая
4. Сферическая	Д. Подшипник качения
5. Плоская	Е. Одновременно вращение и поступательное движение (например, болт-гайка)

Задание 9. Установите соответствие между системами управления роботами и их описанием:

Система управления	Описание
1. Позиционная	А. Управление через заранее заданную последовательность команд
2. Контурная	В. Робот повторяет движение, заданное оператором в реальном времени
3. Адаптивная траектории	С. Робот движется между заданными точками без контроля
4. Программная	Д. Автоматически подстраивается под изменения внешних условий
5. Следящая	Е. Робот точно следует заданной траектории

Задание 10. Установите соответствие между методами контроля качества роботов и их применением:

Метод контроля	Применение
1. Лазерная трекер-система	А. Проверка геометрической точности деталей
2. Вибрационный анализ	В. Обнаружение перегрева двигателей и приводов
3. Тепловизионный контроль	С. Выявление люфтов и дефектов в механических узлах
4. Координатно-измерительная машина (КИМ)	Д. Оценка быстродействия и точности при рабочих нагрузках
5. Динамическое тестирование	Е. Точное измерение позиционирования робота в пространстве

Индикатор достижения компетенции «Уметь»

Заданий открытого типа с выбором одного или нескольких правильных ответов из нескольких предложенных вариантов с обоснованием его (их) выбора

Задание 11. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какое из перечисленных устройств является основным элементом промышленного робота?

- 1) Датчик температуры
- 2) Контроллер
- 3) Гидравлический насос
- 4) Электродвигатель
- 5) Система ЧПУ

Задание 12. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой тип привода чаще всего используется в современных промышленных роботах?

- 1) Пневматический
- 2) Гидравлический
- 3) Электрический
- 4) Механический (пружинный)
- 5) Комбинированный

Задание 13. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какая из перечисленных систем обеспечивает обратную связь в робототехническом манипуляторе?

- 1) Энкодер
- 2) Редуктор
- 3) Сервопривод
- 4) Гидрораспределитель
- 5) Пневмоцилиндр

Задание 14. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой параметр характеризует грузоподъемность промышленного робота?

- 1) Скорость перемещения
- 2) Число степеней свободы
- 3) Максимальная масса груза
- 4) Точность позиционирования
- 5) Мощность привода

Задание 15. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какая кинематическая схема чаще применяется в

5) SCARA

Задание 16. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какая из перечисленных операций чаще всего выполняется промышленными роботами?

- 1) Сварка
- 2) Фрезерование
- 3) Литьё металлов
- 4) Термообработка
- 5) Шлифовка

Задание 17. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой стандартный интерфейс используется для программирования промышленных роботов?

- 1) USB
- 2) Ethernet
- 3) PROFIBUS
- 4) RS-232
- 5) CAN

Задание 18. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой датчик используется для предотвращения столкновений робота с препятствиями?

- 1) Тензодатчик
- 2) Инкрементальный энкодер
- 3) Ультразвуковой датчик
- 4) Датчик давления
- 5) Термопара

Задание 19. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой фактор наиболее критичен для точности позиционирования робота?

- 1) Жёсткость конструкции
- 2) Температура окружающей среды
- 3) Напряжение питания
- 4) Скорость движения
- 5) Материал захвата

Задание 20. Выберите правильный ответ и обоснуйте выбор. Какой метод контроля качества применяется для оценки точности робота?

- 1) Визуальный осмотр
- 2) Лазерный трекинг
- 3) Вибродиагностика
- 4) Термография
- 5) Ультразвуковая дефектоскопия

Индикатор достижения компетенции «Владеть»

Задания открытого типа с развернутым ответом, включая расчетные задачи, практико-ориентированные задания, ситуационные задачи или мини-кейсы.

Задание 21. Расчетная задача.

Робот-манипулятор перемещает деталь со скоростью 0,5 м/с. Какое расстояние он преодолеет за 12 секунд?

Задание 22. Практико-ориентированное задание.

На производстве робот-манипулятор перестал точно позиционировать деталь. Какие возможные причины этой неисправности вы можете назвать?

Задание 23. Ситуационная задача.

На конвейере робот должен сортировать детали по размерам, но иногда ошибается. Как можно улучшить его работу без замены оборудования?

Задание 24. Мини-кейс

На заводе внедрили нового робота, но он работает медленнее, чем старый. Какие факторы могли повлиять на снижение скорости?

Задание 25. Расчетная задача

Манипулятор поднимает груз массой 10 кг на высоту 2 метра за 4 секунды. Какова его мощность (в ваттах)?

Задание 26. Практико-ориентированное задание

Какие меры безопасности нужно соблюдать при работе с промышленным роботом на участке сборки?

Задание 27. Ситуационная задача

Робот-сварщик начал делать некачественные швы. Какие параметры нужно проверить в первую очередь?

Задание 28. Мини-кейс

После модернизации робот стал потреблять больше энергии. В чём может быть причина?

Задание 29. Расчетная задача

Робот совершает 15 циклов за минуту. Сколько циклов он выполнит за 8 часов работы?

Задание 30. Практико-ориентированное задание

Какие датчики необходимы для точного управления роботом-манипулятором?

- в) Элемент передачи движения без контакта
- г) Часть механизма, не участвующая в движении
- д) Устройство для измерения скорости

2. Какие из перечисленных пар являются высшими?

- а) Поступательная
- б) Зубчатая
- в) Вращательная
- г) Плоская
- д) Кулачковая

3. Формула Сомова-Малышева определяет:

- а) Число степеней свободы механизма
- б) Скорость движения звена
- в) Силу трения в кинематической паре
- г) Уравновешивающую силу
- д) Передаточное отношение

4. Какой метод кинематического анализа основан на построении планов скоростей и ускорений?

- а) Графический
- б) Аналитический
- в) Численный
- г) Экспериментальный
- д) Статистический

5. Что показывает план скоростей механизма?

- а) Распределение масс звеньев
- б) Векторы скоростей точек механизма
- в) Силы, действующие на звенья
- г) Углы между звеньями
- д) Коэффициенты трения

6. Для какого механизма применяется метод мгновенных центров скоростей?

- а) Плоского рычажного
- б) Зубчатого
- в) Кулачкового
- г) Гидравлического
- д) Электрического

7. Кинетостатический расчет механизма позволяет определить:

- а) Только скорости звеньев
- б) Силы и моменты, действующие на звенья
- в) Только ускорения точек
- г) Тепловые потери
- д) Электрические параметры

8. Какой принцип используется в кинетостатике?

- а) Принцип суперпозиции
- б) Принцип Даламбера
- в) Закон Гука
- г) Теорема Карно
- д) Закон Ома

9. Как учитывают силы инерции в кинетостатическом расчете?

- а) Прикладывают их к звеньям в направлении, противоположном ускорению
- б) Игнорируют
- в) Учитывают только для вращающихся звеньев
- г) Считают их равными нулю
- д) Заменяют эквивалентной массой

10. Рычаг Жуковского используется для:

- а) Измерения скорости
- б) Определения уравновешивающей силы или момента
- в) Построения траекторий движения
- г) Расчета КПД механизма
- д) Анализа вибраций

11. Как связаны рычаг Жуковского и план скоростей?

- а) Рычаг строится на основе повернутого плана скоростей

- б) Это одно и то же
- в) Рычаг не зависит от плана скоростей
- г) План скоростей строится по рычагу
- д) Они связаны только для зубчатых механизмов

12. Уравновешивающая сила – это:

- а) Сила трения в механизме
- б) Сила, которую нужно приложить для равновесия механизма
- в) Центробежная сила
- г) Сила тяжести
- д) Сила упругости пружины

13. Что является целью синтеза механизма?

- а) Только расчет скоростей
- б) Проектирование механизма с заданными свойствами
- в) Только анализ нагрузок
- г) Измерение износа деталей
- д) Определение КПД

14. Какие методы используются при синтезе механизмов?

- а) Метод засечек
- б) Метод инверсии движения
- в) Метод конечных элементов
- г) Метод Монте-Карло
- д) Метод статистического моделирования

15. Что учитывают при анализе механизма?

- а) Кинематические и динамические характеристики
- б) Только материал деталей
- в) Только внешний вид конструкции
- г) Только стоимость производства
- д) Только температурный режим

СЕМЕСТР 6 (Экзамен)

1. Какое соединение звеньев допускает только вращательное движение?

- а) Вращательная кинематическая пара
- б) Поступательная кинематическая пара
- в) Винтовая кинематическая пара
- г) Сферическая кинематическая пара
- д) Плоская кинематическая пара

2. Сколько степеней свободы имеет твердое тело в пространстве?

- а) 2
- б) 3
- в) 6
- г) 1
- д) 4

3. Какая формула используется для определения числа степеней свободы плоского механизма?

- а) $W=3n$
- б) $W=3n-2p_1-p_2$
- в) $W=6n-5p$
- г) $W=n+p$
- д) $W=2n-p$

4. Какой метод кинематического анализа основан на решении векторных уравнений?

- а) Графический
- б) Аналитический
- в) Экспериментальный
- г) Численный
- д) Статистический

5. Что такое мгновенный центр скоростей (МЦС)?

- а) Точка с максимальной скоростью
- б) Точка, скорость которой в данный момент равна нулю
- в) Центр масс механизма
- г) Точка приложения силы

д) Геометрический центр звена

6. Как определяется передаточное отношение в зубчатой передаче?

- а) Отношение диаметров колес
- б) Отношение чисел зубьев
- в) Отношение угловых скоростей
- г) Отношение линейных скоростей
- д) Отношение моментов сил

7. Какой принцип лежит в основе кинетостатического расчета?

- а) Принцип возможных перемещений
- б) Принцип Даламбера
- в) Закон сохранения энергии
- г) Теорема о кинетической энергии
- д) Закон Гука

8. Какая сила учитывается в кинетостатике как дополнительная нагрузка?

- а) Сила тяжести
- б) Сила инерции
- в) Сила трения
- г) Упругая сила
- д) Центробежная сила

9. Как направлена сила инерции поступательно движущегося звена?

- а) Противоположно ускорению
- б) По направлению ускорения
- в) Перпендикулярно ускорению
- г) Зависит от массы звена
- д) Не учитывается

10. Для чего применяется рычаг Жуковского?

- а) Для измерения скорости
- б) Для определения уравнивающей силы
- в) Для расчета КПД механизма
- г) Для анализа вибраций
- д) Для построения траекторий

11. Как строится рычаг Жуковского?

- а) На основе плана ускорений
- б) На основе повернутого плана скоростей
- в) На основе схемы механизма
- г) На основе силового анализа
- д) На основе кинематической цепи

12. Что такое уравнивающая сила?

- а) Сила трения в механизме
- б) Сила, обеспечивающая равновесие механизма
- в) Сила тяжести
- г) Сила упругости
- д) Центробежная сила

13. Какой метод используется для синтеза кривошипно-ползунного механизма?

- а) Метод засечек
- б) Метод Монте-Карло
- в) Метод конечных элементов
- г) Метод статистического анализа
- д) Метод подобия

14. Что является основной задачей синтеза механизма?

- а) Только расчет скоростей
- б) Проектирование механизма с заданными параметрами
- в) Только анализ нагрузок
- г) Измерение износа деталей
- д) Определение стоимости производства

15. Какие параметры учитываются при анализе механизма?

- а) Кинематические и динамические характеристики
- б) Только материал деталей
- в) Только внешний вид

- г) Только температурный режим
- д) Только экономические показатели

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено

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

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

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, - текстуальный 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 вариантных 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 (модуле). 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 к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.

Структура отчёта:

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

Дополнительные элементы:

- 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 четырём 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):

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 (модуля) 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 аргументированно 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).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызвала 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 (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому

подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.

При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплины;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.

При выполнении тестовых заданий рекомендуется:

- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

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 дисциплине (модулю). 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/зачету с оценкой

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

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

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

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

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Алексеев А. В. Теория механизмов и машин: основные разделы [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Самара: СамГУПС, 2025. - 118 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/508177
Л.1.2	Халтурин М. А. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2025. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/514022
Л.1.3	Елисеев Ю. В., Голубев В. В. Теория механизмов и машин (с примерами расчетов) [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тверь: Тверская ГСХА, 2024. - 217 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/409823
Л.1.4	сост. М. Х. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2024. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/465581
Л.1.5	Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин РЕПРИНТ [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 639 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947518
Л.1.6	Дьяконова В. Я., Конищева О. В., Калиновская Т. Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2023. - 180 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705265
Л.1.7	Кшникаткин С. А. Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:. - Пенза: ПГАУ, 2023. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/412163

Л.1.8	Афанасьев А. И., Ахлюстина Н. В., Чиркова А. А. Прикладная механика. Теория механизмов и машин. Детали машин [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Екатеринбург: УГГУ, 2023. - 155 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/453458
Л.1.9	Стажков С. М., Попов В. В., Мельников Р. В. Теория механизмов и машин: лабораторный практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2023. - 20 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/493163
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Чмиль В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 280 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167378
Л.2.2	Слободюк А. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]:. - Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. - 197 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/166511
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.5	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-049 - Лаборатория механики 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)»
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-030 - Лаборатория «Технологического оборудования и холодильных систем» 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; Проектор переносной; Ноутбук; Экран; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: автоклав; водонагреватель; дозатор сыпучих компонентов; привод универсальный; котел варочный; машина взбивальная; мясорубка; пекарная печь; пластинчатый транспортер; роликовый транспортер; расстойный шкаф; сокоохладитель; тестомесильная машина; товарные шкальные весы; цепной транспортер, фризёр, автомат фасовочно-упаковочный ФП. Макеты: картофелеочистительная машина, тестомесильная машина с Z – образными лопастями, шнековый дозатор, стол разделочный, мойка односекционная, плита электрическая. Лабораторные установки: «Шкаф холодильный торговый ШХ-1,12», «Тренажёрно – диагностический комплекс «Холодильник для пищевых продуктов», «Фреоновая холодильная установка с полугерметичным компрессором», компрессор винтовой, компрессор поршневой, фризёр для изготовления мороженого, сокоохладитель, охладитель молока V=250 л, кондиционер БК-1500, сплит – система «Daeuwo», абсорбционный холодильник, устройство для демонстрации термоэлектрического эффекта(эффект Пельтье), демонстрационные герметичные холодильные компрессоры и детали шатунно-поршневой группы.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 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 оснащённости 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.