

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)»

Башкирский институт технологий и управления

УТВЕРЖДАЮ

Директор БИТУ (филиала)

_____ Е.В. Кузнецова

«28» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.В.01.06 МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ **Управление техническими системами**

Кафедра:	Информационные технологии и системы управления
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Управление энергетической эффективностью организаций
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	144 часов/4 з.е.

Мелеуз, 2026 г.

Программу составил(и):
к.т.н. доцент Сьянов Д.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Управление техническими системами"

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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144), 40.246. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 декабря 2022 г. N 794н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 января 2023 г., регистрационный N 72135)

Руководитель ОПОП
Канд. техн. наук, доцент Сьянов Д.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Информационные технологии и системы управления
Протокол от 28 апреля 2026 г. № 8

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:

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов фундаментальных знаний в области теории и практики управления техническими системами, развитие профессиональных навыков применения фундаментальных знаний для решения базовых задач управления, а также формирование компетенций, необходимых для совершенствования профессиональной деятельности в сфере инноватики. В процессе обучения студенты осваивают основные принципы и методы управления техническими системами, научатся применять математические модели для анализа и синтеза систем автоматического управления, приобретут навыки проектирования и оптимизации процессов управления. Особое внимание уделяется достижению компетенции по овладению методами решения задач управления, развитие способности использовать фундаментальные знания в профессиональной деятельности и формирование системного подхода к решению инженерных задач. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных эффективно применять современные средства автоматизации, осуществлять системный анализ технических объектов и находить инновационные решения в области управления техническими системами.

1.2. Задачи:

Теоретическая подготовка:

- Изучение основных понятий, терминов и определений теории управления
- Освоение фундаментальных законов и принципов управления техническими системами
- Знакомство с современными подходами к проектированию систем управления

Практическая подготовка:

- Формирование навыков математического моделирования систем управления
- Освоение методов анализа динамических характеристик систем
- Изучение способов синтеза регуляторов и алгоритмов управления

Развитие профессиональных компетенций:

- Обучение методам исследования устойчивости систем управления
- Формирование умений проводить параметрический синтез систем
- Развитие навыков оптимизации процессов управления

Формирование практических умений:

- Освоение современных программных средств для моделирования систем управления
- Приобретение опыта работы с измерительной аппаратурой
- Развитие навыков экспериментального исследования систем

Реализация компетентного подхода:

- Формирование способности применять теоретические знания для решения практических задач
- Развитие умения выбирать оптимальные технические решения
- Обучение методам оценки эффективности систем управления

Подготовка к профессиональной деятельности:

- Формирование навыков проектной деятельности в области управления
- Развитие способности к инновационной деятельности
- Обучение методам внедрения современных технологий управления

Методическая подготовка:

- Освоение методов документирования результатов исследований
- Формирование навыков представления результатов работы
- Развитие умения работать с технической документацией

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

Цикл (раздел) ОП: "Управление техническими системами"

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Теплотехника	6	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2	Электро- и теплоснабжение предприятий и организаций	6	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Декларирование и нормирование энергетических и водных ресурсов	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
2	Управление и планирование поставок энергоресурсов	8	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
3	Энергетический аудит и энергоэффективность организаций	8	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3
4	Преддипломная практика	9	ПКС-1.1, ПКС-1.2, ПКС-1.3, ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3, ПКС-4.1, ПКС-4.2, ПКС-4.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс> , <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	16	16	16	16
В том числе электрон.	39	39	39	39
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 7 семестр

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

ПКС-3:Способен производить расчёты и оценку технической, технологической и финансовой и другой договорной документации о получении и расходовании топливно-энергетических и водных ресурсов на предприятиях и организации

ПКС-3.1: Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, произведенной работы (услуги), а также знает порядок работы в государственной информационной системе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

ПКС-3.2: Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем, определять объемы потребления энергоресурсов и воды в соответствии с нормативными показателями, применяя специализированное программное обеспечение для заполнения декларации об их потреблении

ПКС-3.3: Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов, оценки единиц измерения и их перевода, учета ресурсов и корректировки разделов декларации о потреблении энергетических ресурсов, составлении плана проведения работ по заполнению декларации потребления энергетических ресурсов и воды по процессам и объектам организации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Инте ракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Раздел 1. Теоретические основы управления в технических системах						
1.1	Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами Лекция: Введение в теорию управления техническими системами На лекции рассматриваются фундаментальные понятия теории управления, включая систему управления и её элементы, объект управления, управляющие воздействия, обратную связь и цели управления. Особое внимание уделяется классификации систем управления по различным признакам: принципу управления, характеру сигналов, характеру процессов и сложности структуры. Подробно разбираются основные принципы управления: принцип	7	2	0	0	ПКС-3.1	Устный опрос

	обратной связи, компенсации, адаптации и оптимизации. В историческом аспекте прослеживается развитие теории управления от первых автоматических устройств до современных достижений, включая появление интеллектуальных систем управления, цифровых технологий, искусственного интеллекта и роботизации. Знать: • базовые понятия теории управления • структуру и элементы систем управления • классификацию систем управления • основные принципы управления • современные тенденции развития систем управления /Лек/						
1.2	Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами Практическая работа направлена на практическое изучение основных элементов систем управления и их взаимодействия. В ходе работы студенты используют компьютерное моделирование для исследования простой системы управления, изучают работу обратной связи и определяют основные характеристики системы. Работа включает построение схемы системы управления, исследование влияния различных параметров и анализ полученных результатов с последующим оформлением отчета. Знать: • базовые понятия теории управления • структуру и элементы систем управления • классификацию систем управления • основные принципы управления • современные тенденции развития систем управления Уметь: • анализировать системы управления • определять характеристики систем • моделировать процессы управления • оценивать эффективность систем • применять теоретические знания на практике /Пр/	7	4	0	0	ПКС-3.2, ПКС-3.3	отчет о практической работе
1.3	Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами	7	16	0	0	ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы для самоподготовки

	В рамках самостоятельной работы студенты углубленно изучают основные понятия теории управления, анализируют классификацию систем управления и принципы управления техническими объектами. Предусмотрено написание реферата по истории развития теории автоматического управления и исследование современных тенденций в области управления техническими системами. Для контроля усвоения материала предлагаются вопросы по основным темам: определение системы управления, её элементов, принципа обратной связи, типов систем управления и современных тенденций развития теории управления. В процессе самостоятельной работы рекомендуется использовать основную учебную литературу, научные статьи и методические пособия по моделированию систем управления. Знать: • базовые понятия теории управления • структуру и элементы систем управления • классификацию систем управления • основные принципы управления • современные тенденции развития систем управления Уметь: • анализировать системы управления • определять характеристики систем • моделировать процессы управления • оценивать эффективность систем • применять теоретические знания на практике Владеть: • навыками построения схем управления • методами исследования систем • работой с программным обеспечением • навыками анализа параметров • оформлением технической документации /Ср/						
1.4	Тема 2. Математическое описание систем управления Практическая работа направлена на практическое освоение методов математического описания систем управления. В ходе работы студенты учатся составлять	7	4	0	0	ПКС-3.2, ПКС-3.3	отчет о практической работе

	математические модели реальных объектов управления, строить передаточные функции и анализировать частотные характеристики типовых звеньев. Практическая часть включает моделирование временных характеристик систем управления с использованием специализированного программного обеспечения, исследование влияния параметров на динамические свойства системы и оформление результатов в виде графиков и таблиц. Знать: • виды математических моделей объектов управления • типы типовых звеньев систем управления • методы построения передаточных функций • способы анализа частотных характеристик • методы исследования линейных систем • особенности временных характеристик систем • принципы построения пространственных состояний Уметь: • составлять математические модели реальных объектов • строить передаточные функции систем • анализировать частотные характеристики • определять динамические свойства систем • оценивать устойчивость линейных систем • моделировать временные характеристики • применять методы z-преобразования /Пр/						
1.5	Тема 2. Математическое описание систем управления В рамках самостоятельной работы студенты углубленно изучают методы математического моделирования объектов управления, анализируют характеристики типовых звеньев и осваивают техники построения передаточных функций. Предусмотрено выполнение расчетных заданий по определению частотных и временных характеристик, исследование устойчивости линейных систем. Для контроля усвоения материала предлагаются вопросы по основным темам: виды математических моделей, характеристики типовых звеньев, методы анализа линейных систем.	7	24	0	0	ПКС-3.1,ПКС-3.2,ПКС-3.3	Вопросы для самоподготовки

	В процессе самостоятельной работы рекомендуется использовать учебные пособия по теории автоматического управления, справочные материалы и методические указания по математическому моделированию систем управления. Знать: • виды математических моделей объектов управления • типы типовых звеньев систем управления • методы построения передаточных функций • способы анализа частотных характеристик • методы исследования линейных систем • особенности временных характеристик систем • принципы построения пространственных состояний Уметь: • составлять математические модели реальных объектов • строить передаточные функции систем • анализировать частотные характеристики • определять динамические свойства систем • оценивать устойчивость линейных систем • моделировать временные характеристики • применять методы z-преобразования Владеть: • навыками математического моделирования • методами анализа типовых звеньев • техниками построения частотных характеристик • способами оценки качества управления • навыками работы с программным обеспечением • методами исследования динамических характеристик • практическими навыками построения моделей • умениями интерпретации результатов моделирования /Ср/						
	Раздел 2. Раздел 2. Методы анализа и синтеза систем управления						
2.1	Тема 3. Анализ систем управления На лекции рассматриваются фундаментальные аспекты анализа устойчивости линейных систем управления, включая теоретические основы и практические методы оценки. Подробно разбираются различные	7	2	0	0	ПКС-3.1	Устный опрос

	критерии устойчивости: алгебраические (например, критерий Гурвица) и частотные (критерий Найквиста). Особое внимание уделяется качеству процессов управления и показателям качества переходных процессов: времени регулирования, перерегулированию, установившейся ошибке. Изучаются методы оценки точности систем управления при различных воздействиях, включая статические и динамические режимы работы. Знать: • основные математические модели объектов управления • типы и характеристики типовых звеньев систем управления • методы построения передаточных функций • способы анализа частотных характеристик • методы исследования линейных систем • временные характеристики систем управления /Лек/						
2.2	Тема 3. Анализ систем управления Практические занятия направлены на формирование практических навыков анализа систем управления. В ходе занятий студенты учатся: • Определять устойчивость систем с помощью алгебраических и частотных критериев • Оценивать качество переходных процессов по временным характеристикам • Рассчитывать показатели точности систем при различных входных воздействиях • Анализировать влияние параметров системы на её динамические характеристики • Выполнять комплексную оценку качества управления Практические работы включают решение задач по определению устойчивости, построению корневых годографов, анализу точности систем при постоянных и изменяющихся воздействиях, а также оценку качества управления по экспериментальным данным. Знать: • основные математические модели объектов управления • типы и характеристики типовых звеньев систем управления • методы построения передаточных функций • способы анализа частотных характеристик	7	4	0	0	ПКС-3.2, ПКС-3.3	отчет о практической работе

	• методы исследования линейных систем • временные характеристики систем управления Уметь: • составлять математические модели объектов управления • строить передаточные функции систем • анализировать частотные характеристики • определять динамические свойства систем • оценивать устойчивость линейных систем • моделировать временные характеристики /Пр/						
2.3	Тема 3. Анализ систем управления В рамках самостоятельной работы студенты углубленно изучают методы анализа устойчивости, осваивают техники оценки качества процессов управления и точности систем. Предусмотрено выполнение расчетных заданий по определению показателей качества переходных процессов, исследование влияния различных факторов на характеристики системы. Для контроля усвоения материала предлагаются вопросы по основным темам: • Критерии устойчивости линейных систем • Показатели качества переходных процессов • Методы оценки точности систем управления • Влияние параметров системы на её характеристики В процессе самостоятельной работы рекомендуется использовать учебные пособия по теории автоматического управления, справочные материалы и методические указания по анализу систем управления. Особое внимание следует уделить практическим примерам и задачам для закрепления теоретических знаний. Знать: • основные математические модели объектов управления • типы и характеристики типовых звеньев систем управления • методы построения передаточных функций • способы анализа частотных характеристик • методы исследования линейных систем • временные	7	22	0	0	ПКС-3.1,ПКС-3.2,ПКС-3.3	Вопросы для самоподготовки

	характеристики систем управления Уметь: • составлять математические модели объектов управления • строить передаточные функции систем • анализировать частотные характеристики • определять динамические свойства систем • оценивать устойчивость линейных систем • моделировать временные характеристики Владеть: • навыками математического моделирования • методами анализа типовых звеньев • техниками построения частотных характеристик • способами оценки качества управления • навыками работы с программным обеспечением для моделирования • методами исследования динамических характеристик систем /Ср/						
2.4	Тема 4. Синтез систем управления Практические занятия направлены на формирование навыков синтеза регуляторов и проектирования современных систем управления. В ходе занятий студенты учатся: • Применять методы оптимизации при проектировании систем управления • Синтезировать регуляторы по заданным показателям качества • Проводить дискретизацию непрерывных систем • Разрабатывать алгоритмы адаптивного управления • Создавать структуры интеллектуальных систем управления Практические работы включают: • Расчет параметров регуляторов различными методами • Моделирование цифровых систем управления • Проектирование адаптивных систем • Разработка элементов интеллектуального управления Знать: • основы теории оптимизации в управлении • методы синтеза регуляторов • принципы работы цифровых систем управления	7	4	0	0	ПКС-3.2, ПКС-3.3	отчет о практической работе

	• особенности адаптивных систем управления • архитектуру интеллектуальных систем • механизмы самонастройки и идентификации параметров • методы дискретизации непрерывных систем Уметь: • применять методы оптимизации при проектировании систем • синтезировать регуляторы по заданным показателям • проводить дискретизацию систем управления • разрабатывать адаптивные алгоритмы управления • создавать структуры интеллектуальных систем • рассчитывать параметры регуляторов • моделировать цифровые системы управления /Пр/						
2.5	Тема 4. Синтез систем управления. В ходе занятий студенты учатся: • Применять методы оптимизации при проектировании систем управления • Синтезировать регуляторы по заданным показателям качества • Проводить дискретизацию непрерывных систем • Разрабатывать алгоритмы адаптивного управления • Создавать структуры интеллектуальных систем управления Практические работы включают: • Расчет параметров регуляторов различными методами • Моделирование цифровых систем управления • Проектирование адаптивных систем • Разработка элементов интеллектуального управления Знать: • основы теории оптимизации в управлении • методы синтеза регуляторов • принципы работы цифровых систем управления • особенности адаптивных систем управления • архитектуру интеллектуальных систем • механизмы самонастройки и идентификации параметров • методы дискретизации непрерывных систем Уметь: • применять методы оптимизации при проектировании систем • синтезировать регуляторы по заданным показателям • проводить дискретизацию систем управления • разрабатывать адаптивные алгоритмы управления • создавать структуры интеллектуальных систем • рассчитывать параметры регуляторов • моделировать	7	26	0	0	ПКС-3.1,ПКС-3.2,ПКС-3.3	Вопросы для самоподготовки

	цифровые системы управления /Ср/						
2.6	ПКС-3.1 Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, произведенной работы (услуги), а также знает порядок работы в государственной информационной системе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПКС-3.2 Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем, определять объемы потребления энергоресурсов и воды в соответствии с нормативными показателями, применяя специализированное программное обеспечение для заполнения декларации об их потреблении ПКС-3.3 Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов, оценки единиц измерения и их перевода, учета ресурсов и корректировки разделов декларации о потреблении энергетических ресурсов, составлении плана проведения работ по заполнению декларации потребления энергетических ресурсов и воды по процессам и объектам организации /Экзамен/	7	36	0	0	ПКС-3.1,ПКС-3.2,ПКС-3.3	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Кейс-технология

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучающихся с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

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

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

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

ПКС-3:Способен производить расчёты и оценку технической, технологической и финансовой и другой договорной документации о получении и расходовании топливно-энергетических и водных ресурсов на предприятиях и организации

Недостаточный уровень:

Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции

Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем

Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов

Пороговый уровень:

Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, произведенной работы (услуги)

Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем, определять объемы потребления энергоресурсов

Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов, оценки единиц измерения и их перевода

Продвинутый уровень:

Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, произведенной работы (услуги), а также знает порядок работы в государственной информационной системе в области энергосбережения

Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем, определять объемы потребления энергоресурсов и воды в соответствии с нормативными показателями

Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов, оценки единиц измерения и их перевода, учета ресурсов и корректировки разделов декларации о потреблении энергетических ресурсов

Высокий уровень:

Знает методы нормирования расхода энергетических ресурсов и воды на единицу продукции, произведенной работы (услуги), а также знает порядок работы в государственной информационной системе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Умеет рассчитывать энергетические показатели оборудования и систем, определять объемы потребления энергоресурсов и воды в соответствии с нормативными показателями, применяя специализированное программное обеспечение для заполнения декларации об их потреблении

Владеет методами проверки корректности расчетных показателей ресурсов, оценки единиц измерения и их перевода, учета ресурсов и корректировки разделов декларации о потреблении энергетических ресурсов, составлении плана проведения работ по заполнению декларации потребления энергетических ресурсов и воды по процессам и объектам организации

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ 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.	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.	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	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, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы

		обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные 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

Устный опрос

Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами

1. Что такое система управления и из каких основных элементов она состоит?
2. Какие существуют основные принципы управления техническими объектами?
3. По каким признакам классифицируются системы управления?
4. В чём заключается принцип обратной связи в системах управления?
5. Какие современные тенденции развития теории управления вы знаете?
6. Что такое объект управления и какие требования к нему предъявляются?
7. Какие виды управляющих воздействий существуют?
8. В чём заключается цель управления техническим объектом?
9. Какие исторические этапы развития теории автоматического управления вы можете выделить?
10. Что такое автоматизированная система управления?

Тема 2. Математическое описание систем управления

1. Какие основные математические модели объектов управления вы знаете?
2. Что такое передаточная функция системы управления?
3. Какие типовые звенья систем управления существуют?
4. Как строятся частотные характеристики систем управления?
5. Что такое переходная характеристика системы?
6. Как определить импульсную переходную характеристику?
7. В чём заключается метод пространства состояний?
8. Как связаны временные и частотные характеристики системы?
9. Какие методы исследования линейных систем вы знаете?
10. Как получить дифференциальное уравнение по известной передаточной функции?

Тема 3. Анализ систем управления

1. Что такое устойчивость системы управления?
2. Какие критерии устойчивости линейных систем существуют?
3. Какие показатели качества переходных процессов вы знаете?
4. Как оценивается точность системы управления?
5. Что такое годограф Найквиста?
6. Как определить время регулирования системы?
7. Что такое перерегулирование и как его рассчитать?
8. Как оценить устойчивость системы по корням характеристического уравнения?
9. Какие методы анализа качества управления существуют?
10. Как определить статическую ошибку системы?

Тема 4. Синтез систем управления

1. Что такое синтез системы управления?
2. Какие методы оптимизации используются при синтезе систем?
3. Какие типы регуляторов существуют?
4. В чём особенность цифровых систем управления?
5. Что такое адаптивная система управления?
6. Какие принципы построения интеллектуальных систем управления вы знаете?
7. Как осуществляется синтез по показателям качества?
8. Что такое модальное управление?
9. Как синтезировать цифровой регулятор?
10. Какие методы идентификации параметров объекта управления существуют?

Вопросы для самоподготовки

Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами

1. В чём заключается основное отличие автоматической системы управления от автоматизированной?
2. Какие преимущества даёт применение систем управления в технических объектах?
3. Как связаны между собой объект управления и управляющий объект в системе?

4. Какие факторы влияют на выбор принципа управления в конкретной системе?
5. Каковы основные этапы развития теории автоматического управления?
6. Почему обратная связь является важнейшим элементом системы управления?
7. Какие современные технологии наиболее перспективны в области управления?
8. Как влияет сложность структуры системы на её управляемость?
9. В чём заключается роль человека в автоматизированных системах управления?
10. Какие критерии используются при выборе типа системы управления?

Тема 2. Математическое описание систем управления

1. Почему важно правильно выбирать математическую модель объекта управления?
2. Как влияет линеаризация модели на точность описания системы?
3. Какие методы используются для получения передаточных функций сложных систем?
4. В чём преимущество частотного описания систем управления?
5. Как связаны между собой временные и частотные характеристики системы?
6. Какие типовые звенья наиболее часто встречаются в реальных системах?
7. Как определить порядок системы по её математической модели?
8. В чём особенность описания нелинейных систем управления?
9. Какие методы используются для упрощения математических моделей?
10. Как влияет выбор координат состояния на описание системы?

Тема 3. Анализ систем управления

1. Почему анализ устойчивости является первостепенной задачей при исследовании систем?
2. Какие факторы влияют на качество управления в системе?
3. Как связаны показатели качества с параметрами системы?
4. В чём преимущество частотных критериев устойчивости перед алгебраическими?
5. Как оценить влияние возмущений на работу системы?
6. Какие методы используются для анализа нелинейных систем?
7. Как определить предельные режимы работы системы?
8. В чём особенность анализа дискретных систем управления?
9. Как оценить робастность системы управления?
10. Какие методы используются для анализа многомерных систем?

Тема 4. Синтез систем управления

1. Какие основные этапы включает процесс синтеза системы управления?
2. В чём преимущество оптимальных методов синтеза?
3. Как выбрать структуру регулятора для конкретной системы?
4. Какие факторы влияют на выбор метода синтеза?
5. Как обеспечить робастность синтезированной системы?
6. В чём особенность синтеза цифровых систем управления?
7. Как реализовать адаптивные свойства в системе управления?
8. Какие методы используются для синтеза интеллектуальных систем?
9. Как оценить эффективность синтезированной системы?
10. Какие проблемы возникают при практической реализации синтезированных систем?

Практические занятия

Тема 1. Введение в теорию управления техническими системами.

Лабораторная работа направлена на практическое изучение основных элементов систем управления и их взаимодействия. В ходе работы студенты используют компьютерное моделирование для исследования простой системы управления, изучают работу обратной связи и определяют основные характеристики системы. Работа включает построение схемы системы управления, исследование влияния различных параметров и анализ полученных результатов с последующим оформлением отчета.

Тема 2. Математическое описание систем управления.

Лабораторная работа направлена на практическое освоение методов математического описания систем управления. В ходе работы студенты учатся составлять математические модели реальных объектов управления, строить передаточные функции и анализировать частотные характеристики типовых звеньев. Практическая часть включает моделирование временных характеристик систем управления с использованием специализированного программного обеспечения, исследование влияния параметров на динамические свойства системы и оформление результатов в виде графиков и таблиц.

Тема 3. Анализ систем управления.

Практические занятия направлены на формирование практических навыков анализа систем управления. В ходе занятий студенты учатся:

- Определять устойчивость систем с помощью алгебраических и частотных критериев
- Оценивать качество переходных процессов по временным характеристикам
- Рассчитывать показатели точности систем при различных входных воздействиях
- Анализировать влияние параметров системы на её динамические характеристики
- Выполнять комплексную оценку качества управления

Практические работы включают решение задач по определению устойчивости, построению корневых годографов, анализу точности систем при постоянных и изменяющихся воздействиях, а также оценку качества управления по экспериментальным данным.

- Расчет параметров регуляторов различными методами
- Моделирование цифровых систем управления
- Проектирование адаптивных систем
- Разработка элементов интеллектуального управления

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену:

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Знать"

Задания на установление правильной последовательности

Задание 1. Укажите правильную последовательность этапов построения математической модели системы управления:

1. Определение входных и выходных переменных
2. Составление дифференциальных уравнений
3. Выбор типа математической модели
4. Линеаризация модели
5. Проверка адекватности модели

Задание 2. Расставьте в правильном порядке этапы анализа устойчивости системы управления:

1. Построение годографа Найквиста
2. Определение передаточной функции системы
3. Проверка выполнения критериев устойчивости
4. Анализ расположения корней характеристического уравнения
5. Составление характеристического уравнения

Задание 3. Укажите правильную последовательность действий при синтезе системы управления:

1. Выбор структуры регулятора
2. Расчет параметров регулятора
3. Анализ требований к системе
4. Моделирование синтезированной системы
5. Оценка качества управления

Задание 4. Расположите в правильной последовательности этапы исследования типового звена:

1. Построение амплитудно-частотной характеристики
2. Определение передаточной функции
3. Анализ временных характеристик
4. Составление схемы звена
5. Расчет частотных характеристик

Задание 5. Укажите правильную последовательность этапов проектирования системы управления:

1. Выбор методов оптимизации
2. Анализ объекта управления
3. Синтез регулятора
4. Моделирование системы
5. Оценка показателей качества

Задания на установление соответствия

Задание 6. Установите соответствие между типом системы управления и её характеристикой:

1. Разомкнутая система
2. Замкнутая система
3. Адаптивная система
4. Интеллектуальная система

- А) Система с обратной связью
Б) Система без обратной связи
В) Система с самонастройкой параметров
Г) Система на основе искусственного интеллекта

Задание 7. Соотнесите метод анализа систем управления с его назначением:

1. Корневой метод
2. Частотный метод
3. Временной метод
4. Энергетический метод

- А) Анализ переходных процессов
- Б) Исследование устойчивости по расположению корней
- В) Оценка устойчивости по частотным характеристикам
- Г) Анализ энергопотребления системы

Задание 8. Установите соответствие между типовым звеном и его характеристикой:

- 1. Пропорциональное звено
- 2. Интегрирующее звено
- 3. Дифференцирующее звено
- 4. Аperiodическое звено

- А) Звено с запаздыванием
- Б) Звено с передаточной функцией вида K
- В) Звено с передаточной функцией вида $1/s$
- Г) Звено с передаточной функцией вида s

Задание 9. Соотнесите критерий устойчивости с его применением:

- 1. Критерий Гурвица
- 2. Критерий Рауса
- 3. Критерий Найквиста
- 4. Критерий Михайлова

- А) Алгебраический критерий для линейных систем
- Б) Частотный критерий для замкнутых систем
- В) Графический критерий устойчивости
- Г) Табличный алгебраический критерий

Задание 10. Установите соответствие между методом синтеза и его особенностью:

- 1. Модальный синтез
- 2. Оптимальный синтез
- 3. Адаптивный синтез
- 4. Нечёткий синтез

- А) Синтез с использованием нечёткой логики
- Б) Синтез по показателям качества
- В) Синтез с самонастройкой параметров
- Г) Синтез с заданным расположением полюсов

Вопросы для индикатора достижения компетенции "Уметь"

ЗАДАНИЕ С ВЫБОРОМ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА (НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ) И ЕГО ОБОСНОВАНИЕМ

Задание 1. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Основным признаком замкнутой системы управления является:

- 1. Отсутствие обратной связи
- 2. Наличие обратной связи
- 3. Только прямые связи
- 4. Отсутствие регулятора

Задание 2. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Критический параметр системы управления — это:

- 1. Параметр, при котором система теряет устойчивость
- 2. Максимальный параметр работы системы
- 3. Минимальный параметр работы системы
- 4. Оптимальный параметр работы системы

Задание 3. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Передаточная функция системы характеризует:

- 1. Статические характеристики системы
- 2. Динамические свойства системы
- 3. Только входные параметры
- 4. Только выходные параметры

Задание 4. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Адаптивная система управления отличается:

- 1. Постоянными параметрами настройки
- 2. Способностью к самонастройке
- 3. Отсутствием обратной связи
- 4. Фиксированной структурой

Задание 5. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Интегральный регулятор обеспечивает:

1. Полное устранение статической ошибки
2. Устранение динамической ошибки
3. Уменьшение времени переходного процесса
4. Увеличение запаса устойчивости

Задание 6. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Частотный критерий устойчивости основан на:

1. Анализе амплитудно-частотных характеристик
2. Анализе фазо-частотных характеристик
3. Совместном анализе АЧХ и ФЧХ
4. Анализе переходных характеристик

Задание 7. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Пропорционально-интегральный регулятор обеспечивает:

1. Только статическую точность
2. Только динамическую точность
3. Компромисс между статической и динамической точностью
4. Максимальную быстродействие системы

Задание 8. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Математическая модель системы управления должна отражать:

1. Только основные свойства системы
2. Все возможные свойства системы
3. Только входные параметры
4. Только выходные параметры

Задание 9. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Качество управления определяется:

1. Только точностью системы
2. Только быстродействием системы
3. Совокупностью показателей качества
4. Только устойчивостью системы

Задание 10. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Синтез системы управления — это:

1. Анализ существующей системы
2. Проектирование новой системы
3. Модернизация старой системы
4. Исследование характеристик системы

Вопросы для проверки уровня обученности "Владеть"

Задания с развернутым ответом.

Задание 1. Вопрос: В процессе работы системы управления произошёл сбой в работе регулятора. Опишите последовательность действий оператора для восстановления нормального функционирования системы.

Задание 2. Вопрос: При анализе системы управления обнаружено нарушение устойчивости. Какие шаги необходимо предпринять для устранения данной проблемы?

Задание 3. Вопрос: В процессе эксплуатации системы выявлены значительные отклонения в показаниях датчиков. Опишите алгоритм действий по устранению данной проблемы.

Задание 4. Вопрос: При синтезе системы управления выбран неоптимальный регулятор. Какие действия необходимо предпринять для улучшения характеристик системы?

Задание 5. Вопрос: В процессе эксплуатации обнаружена низкая точность системы управления. Предложите комплекс мер по её повышению.

Задание 6. Вопрос: При анализе частотных характеристик выявлена неустойчивость системы. Опишите план действий по её устранению.

Задание 7. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. В системе управления задано передаточное число $K=5$. При входном сигнале $x(t)=2\sin(t)$ определите амплитуду выходного сигнала $y(t)$, если система линейная и стационарная.

Задание 8. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. Система имеет коэффициент усиления $K_p=3$ и постоянную времени $T=0,5$ с. Определите значение передаточной функции системы в точке $s=0$.

Задание 9. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. При анализе устойчивости системы получено характеристическое уравнение $s^2+4s+3=0$. Определите сумму корней этого уравнения.

Задание 10. Вопрос: Рассчитайте и запишите ответ. В системе управления задано время регулирования $t_p=2$ с и коэффициент демпфирования $\zeta=0,7$. Определите значение частоты собственных колебаний системы ω_n в рад/с.

Итоговое тестирование

1. Что является основным признаком системы управления?

- в) Метод перебора
- г) Метод случайного поиска

3. Что характеризует передаточная функция системы?

- а) Только статические характеристики
- б) Динамические свойства системы
- в) Только входные параметры
- г) Только выходные параметры

4. Какой тип регулятора обеспечивает полное устранение статической ошибки?

- а) Пропорциональный
- б) Интегральный
- в) Дифференциальный
- г) Релейный

5. Что такое адаптивная система управления?

- а) Система с постоянными параметрами
- б) Система с возможностью самонастройки
- в) Система без обратной связи
- г) Система с фиксированной структурой

6. Какой критерий используется для оценки качества управления?

- а) Только время регулирования
- б) Только перерегулирование
- в) Только статическая ошибка
- г) Совокупность показателей качества

7. Что такое синтез системы управления?

- а) Анализ существующей системы
- б) Процесс создания новой системы
- в) Модернизация старой системы
- г) Исследование характеристик системы

8. Какой метод используется для описания динамических систем?

- а) Метод словесного описания
- б) Дифференциальные уравнения
- в) Графический метод
- г) Табличный метод

9. Что определяет устойчивость системы управления?

- а) Только коэффициенты усиления
- б) Расположение корней характеристического уравнения
- в) Тип датчиков
- г) Мощность исполнительных механизмов

10. Какой параметр характеризует быстродействие системы?

- а) Статическая ошибка
- б) Время регулирования
- в) Коэффициент усиления
- г) Полоса пропускания

11. Что такое модальное управление?

- а) Управление по отклонению
- б) Управление с заданным расположением полюсов
- в) Управление по возмущению
- г) Управление по отклонению

12. Какой метод используется для анализа нелинейных систем?

- а) Метод линейной аппроксимации
- б) Метод фазовых траекторий
- в) Метод суперпозиции
- г) Метод гармонической линеаризации

13. Что такое робастная система управления?

- а) Система с постоянной структурой
- б) Система, устойчивая к неопределенностям
- в) Система с фиксированными параметрами
- г) Система с одним входом и одним выходом

14. Какой параметр определяет качество регулирования?

- а) Только коэффициент усиления
- б) Передаточная функция
- в) Тип исполнительного механизма
- г) Мощность привода

15. Что такое частотная характеристика системы?

- а) Зависимость выходной величины от времени
- б) Зависимость амплитуды и фазы от частоты
- в) Зависимость ошибки от входного сигнала
- г) Зависимость мощности от нагрузки

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено учебным планом

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 выявить 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	Чертовской В. Д., Цехановский В. В. Теория автоматизации процедур управления системами [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 168 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362870
Л.1.2	Ефанов А. В., Ярош В. А. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/378449
Л.1.3	Федоров С.Е. Компьютерное моделирование и исследование систем автоматического управления [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие. - Москва: Русайнс, 2024. - 92 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/952467

Л.1.4	Семенов А. Д., Юрков Н. К. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 328 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362336
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	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.6	"Электронная библиотека учебников". Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-122 - Лаборатория «Программное обеспечение управления проектами» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, 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; Ноутбук; Проектор; Экран; Классная доска; 17 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Лабораторное оборудование и лабораторные установки: робототехнические комплексы на платформе контроллера MindStorm EV3; рабочее место студента «Программирование микроконтроллеров Arduino»; Лабораторная установка «Автоматизация регулирования основных параметров технологических процессов»; Лабораторная установка «Автономная автоматизированная система отопления»
8.2	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-212 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского 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; Проектор; Экран; Ноутбук; Классная доска; 8 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета; Учебно-наглядные пособия.
8.3	Адрес: 453850, Республика Башкортостан, р-н Мелеузовский, г. Мелеуз, ул. Смоленская, д. 34, строение 1: аудитория 16-311 - Читальный зал библиотеки Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации : 7 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

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 оснащенности 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.