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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
«23» апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04.10 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Теория автоматического управления

Кафедра:	Пищевые технологии и оборудование
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль):	Проектирование автоматизированных систем
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год набора:	2024
Общая трудоемкость:	180 часов/5 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2024 г.

Программу составил(и):
канд.техн.наук доц Лазаренко С.В

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Теория автоматического управления"
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 28 марта 2024 г. протокол № 9 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Руководитель ОПОП
канд.техн.наук доц. Лазаренко С.В._____ _____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от 23 апреля 2024 г. № 8
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Обучение студентов методам анализа и синтеза автоматических систем регулирования и управления.

1.2. Задачи:

• освоить принципы функционирования и построения математических моделей объектов и систем непрерывного и дискретного управления;
• освоить способы синтеза
• усвоение основных положений современной теории адаптивного и оптимального управления.

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

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Курс	Шифр компетенции
1	Основы теории надежности элементов и средств автоматики	2	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-13.1, ОПК-13.2, ОПК-13.3
2	Химия	1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Высшая математика	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Теория систем и методы сетевого планирования и управления	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Физика	2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Распределение часов дисциплины

Курс	3		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Практические	8	8	8	8
В том числе электрон.	19	19	19	19
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	161	161	161	161
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	180	180	180	180

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 3 курс

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

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

ОПК-1:Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1: Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-1.2: Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.3: Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

ОПК-13.1: Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

ОПК-13.2: Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

ОПК-13.3: Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Курс	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Раздел 1. Общая характеристика и основные понятия теории управления						
1.1	**Тема 1 Основные понятия и определения** **Основные понятия и определения теории автоматического управления.** **Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем.** **Классификация систем управления.** **История появления и развития автоматических систем.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **/Лек/**	3	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1	Устный опрос
1.2	**Общая характеристика автоматического управления** **Основные понятия и определения теории автоматического управления.** **Терминология и стандарты. Общая характеристика различных видов математического описания автоматических систем.** **Классификация систем управления.** **История появления и развития автоматических систем.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.**	3	20	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	Уметь: **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
	Раздел 2.Раздел 2. Математическое описание СУ						
2.1	**Тема 1. Математическое моделирование** **Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **/Лек/**	3	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1	Устный опрос
2.2	**Математическое моделирование Виды математического описания непрерывных систем. Математические модели и преобразование Лапласа в задачах теории управления. Частотные характеристики динамических систем. Логарифмические**	3	20	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	частотные характеристики типовых соединений звеньев. Математические модели динамических систем в форме переменных состояния **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
2.3	**Типовые динамические звенья Звенья систем и их характеристики. Понятие типового динамического звена. Виды динамических звеньев. особые динамические звенья, понятие переходного процесса. передаточная функция звена, операторная форма записи законов регулирования.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
	Раздел 3.Раздел 3. Анализ одномерных САУ						
3.1	**Тема 1. Способы соединения типовых динамических звеньев. Последовательное, параллельное и комбинированное соединения типовых динамических звеньев. Понятие обратной связи. Правила преобразования структурных схем.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Устный опрос

	оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
3.2	**Тема 2. Анализ систем управления Передаточные функции соединений звеньев. Передаточные функции замкнутых систем управления, Матрично-топологические преобразования структурных схем. Частотные характеристики замкнутой САУ.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.**	3	11	0	0	ОПК-1.1,ОПК-13.1	Вопросы для самоподготовки

	/Ср/						
	Раздел 4.Раздел 4. Устойчивость САУ						
4.1	**Тема 1. Показатели качества управления** **Установившийся режим работы системы. Переходный режим работы системы. Прямые показатели качества. Корневые критерии качества. Частотные критерии качества. Интегральные показатели качества.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки
4.2	**Тема 2. Критерии устойчивости** **Понятие об устойчивости и качестве систем автоматического управления (контроля и регулирования). Понятие орбитальной устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости.** **Знать:**	3	6	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
	Раздел 5.Раздел 5. Синтез линейных САУ						
5.1	**Коррекция свойств САУ** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет о практической работе, устный опрос

	приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления. **/Пр/**						
5.2	**Коррекция свойств САУ** **Виды коррекции. Корректирующие звенья последовательного типа. Корректирующие звенья параллельного типа. Способы увеличения запасов устойчивости систем управления.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**	3	6	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки
5.3	**Алгоритмы управления** **Понятие типового алгоритма управления. Классификация типовых алгоритмов управления. Выбор алгоритма управления. П-регулятор. ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Методы расчета настроек регуляторов.**	3	13	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	Знать: **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
	Раздел 6.Раздел 6. Дискретные системы						
6.1	**Цифровые системы** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет о практической работе, устный опрос

	характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления. **/Пр/**						
6.2	**Импульсные системы** **Понятия об импульсных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Структурные схемы и передаточные функции. Синтез дискретных систем. Устойчивость импульсных систем.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**	3	15	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы для самоподготовки
6.3	**Цифровые системы** **Общие сведения о цифровых системах. Дискретные алгоритмы управления и дискретная коррекция. Аналого-цифровые преобразователи. Синтез систем управления с ЦВМ.**	3	14	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	Вопросы для самоподготовки

	Знать: **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
	Раздел 7.Раздел 7. Нелинейные системы						
7.1	**Составление уравнений не-линейных си-стем.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет о практической работе

	характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления. **/Пр/**						
7.2	**Исследование нелинейных систем** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Пр/**	3	2	0	0	ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.2,ОПК-13.3	отчет о практической работе, устный опрос
7.3	**Составление уравнений нелинейных систем** **Основные понятия и определения. Методы линеаризации нелинейных систем. Исследование нелинейных систем. Фазовая плоскость. Фазовая траектория. Статические характеристики нелинейных элементов** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами. **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**						
7.4	**Исследование нелинейных систем Фазовые траектории и методы точечных преобразований. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Гармоническая линеаризация нелинейностей. Автоколебания. Метод Л.С. Гольдфарба.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:**	3	10	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления. **/Ср/**						
	Раздел 8.Раздел 8. Оптимальные и адаптивные системы						
8.1	**Принципы построения оптимальных систем Математическая формулировка задачи синтеза оптимального по быстродействию управления. Теорема А. А. Фельдбаума об «интервалах» оптимального управления. Синтез закона оптимального управления в разомкнутой форме. Методы расчета моментов переключений репе. Метод «стыковки» решений. Квазиоптимальное управление. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и**	3	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки

	нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления. **/Ср/**						
8.2	**Общие сведения об адаптивных системах** **Классификация адаптивных систем управления. Принципы построения самонастраивающихся беспоисковых систем. Варианты исполнения беспоисковых адаптивных систем автоматизированного электропривода. Системы с внутренними обратными связями. Системы с адаптивным регулятором тока. Системы с эталонными моделями. Адаптивные системы управления со стабилизацией частотных и временных характеристик.** **Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления.** **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Ср/**	3	3	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	вопросы для самоподготовки
	Раздел 9.Экзамен						
9.1	**Знать:** **знает основные принципы и концепции построения систем**	3	9	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-	Вопросы к экзамену, итоговое тестирование

	автоматического регулирования и управления и математический аппарат теории автоматического управления; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления и основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического управления. **Уметь:** **составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления и осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования и управления; обосновывать выбор структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств; синтезировать законы и алгоритмы оптимального управления объектами.** **Владеть:** **методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления и приемами преобразования структурных схем систем управления; методами исследования линейных и нелинейных систем управления и методами синтеза систем управления.** **/Экзамен/**					1.3,ОПК-13.1,ОПК-13.2,ОПК-13.3	

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:
Информационные технологии

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

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

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 педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации 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 формирование 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, НИР, 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 этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-1:Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

Недостаточный уровень:

Знает положения, законы в области естественных наук и математики

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений

Пороговый уровень:

Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Продвинутый уровень:

Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления

Высокий уровень:

Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления

Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, приемами преобразования структурных схем систем управления

ОПК-13:Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

Недостаточный уровень:

Знает стандартные средства автоматики

Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля

Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля

Пороговый уровень:

Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления

Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления

Продвинутый уровень:

Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений

Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики

Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики

Высокий уровень:

Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них

Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций

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

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	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; - 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; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	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 материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

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

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала,
логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.
1. Недостаточный уровень
Знает положения, законы в области естественных наук и математики
Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля
Знает стандартные средства автоматики
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений
Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений
Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля
2. Пороговый уровень
Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления
Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов
Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления
Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики
3. Продвинутый уровень
Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления
Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики
Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений
Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики
4. Высокий уровень
Умеет производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики. методами получения основных временных и частотных характеристик систем автоматического управления, приемами преобразования структурных схем систем управления
Умеет анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления
Знает положения, законы и методы в области естественных наук и математики, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления, прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них
Владеет навыками стандартных методов расчета отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, показателей надежности, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)
ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ
Раздел 1. Общая характеристика и основные понятия теории управления
1. Назовите основные понятия ТАУ?
2. Что такое система?
3. Что такое подсистема?

5. Что такое структура, ?
6. Что такое среда?
7. Что такое композиция?
8. Что такое декомпозиция?
9. Что такое управление, ?
10. Что такое обратная связь, ?
11. Что такое информация, ?
12. Назовите цель управления, ?
13. Назовите примеры систем управления?
14. Какие бывают модели систем. ?
15. Что такое «Н» модели?
16. Что такое «Р» модели?

Раздел 2. Математическое описание СУ
1. Объясните уравнения Лагранжа 2-го рода при описании динамических систем, примеры (маятник, гармонический?
2. Что такое осциллятор, регулятор Уатта, и т.д.)?
3. Назовите модели экспоненциального роста, сравнение, примеры?
4. Назовите модели квадратичного роста, сравнение, примеры?
5. Объясните модель истечения жидкости из сосуда сточки зрения автоматического управления?
6. Что такое линеаризация, описание характеристик?
7. Что такое логистические процессы, общая характеристика, ?
8. Что такое логистические процессы с обратной связью?
9. Опищите модель Лотки-Вольтера взаимодействия популяций, фазовый портрет?
10. Что такое структурные схемы динамических систем?
11. Что такое модели динамической системы типа вход-выход ?
12. Что такое модели динамической системы типа вход-состояние-выход, их взаимосвязь?
13. Что такое модели динамической системы типа вход-выход и вход-состояние-выход, их взаимосвязь?
14. Взаимосвязь динамических систем типа вход-выход и вход-состояние-выход?

Раздел 5. Синтез линейных САУ
1. Назовите типы корректирующих устройств САУ?
2. Поясните назначение корректирующих устройств САУ?
3. Что такое корректирующие устройства последовательного типа?
4. Объясните влияние корректирующих устройств последовательного типа на характеристики САУ?
5. Что такое корректирующие устройства параллельного типа?
6. Объясните влияние корректирующих устройств параллельного типа на характеристики САУ?
7. Что такое жесткая обратная связь?
8. Что такое гибкая обратная связь?
9. Влияние жёсткой отрицательной обратной связи на характеристики типовых звеньев?
10. Влияние гибкой отрицательной обратной связи на характеристики типовых звеньев?
11. Что такое процедура синтеза САУ?
12. Объясните синтез САУ методом корневого годографа?

Раздел 6. Дискретные системы
1. Сто такое импульсные системы САУ?
2. Что такое дискретные САУ?
3. Что такое структурная схема?
4. Что такое передаточная функция?
5. Поясните синтез дискретных систем. ?
6. Что такое устойчивость импульсных систем?
7. Назовите способы описания воздействующих сигналов?
8. Что такое математическая модель динамических систем?
9. Опишите методику составления математических моделей динамических систем?
10. Назовите основные задачи теории автоматического управления?
11. Что такое передаточная функция системы управления?

Раздел 7. Нелинейные системы

1. Объясните что такое преобразования, связанные с переносом в структурной схеме системы узлов (разветвлений) и сумматоров?
2. Что такое многомерные линейные системы ?
3. Назовите способы описания многомерных линейных систем?
4. Поясните анализ управляемости систем управления ?
5. Поясните анализ наблюдаемости систем управления ?
6. Что Вы понимаете под понятием устойчивости САУ ?
7. Назовите необходимое условие устойчивости?
8. Назовите два общих критерия устойчивости систем управления?
9. Какие критерии устойчивости Вы знаете?
10. Поясните алгебраический критерий устойчивости Рауса-Гурвица?
11. Поясните критерий устойчивости Рауса-Гурвица для случая многомерной САУ?

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

Раздел 1

17. Объясните эндогенные и экзогенные понятия, ?
18. Что такое факторизация, примеры?
19. Что такое управление по отклонению, примеры?
20. Что такое управление по возмущению, примеры?
21. Что такое комбинированное управление?
22. Что такое системы программного управления?
23. Что такое системы стабилизации?
24. Что такое статические и астатические системы?
25. Назовите основные элементы САУ и их характеристики?
26. Назовите статические и динамические характеристики управляемых систем?
27. Что такое линейные и нелинейные системы?
28. Объясните для чего необходима линеаризация систем?
29. Что такое стационарные системы?
30. Что такое инерционные динамические системы?
31. Что такое системы с накоплением, и их описание?
32. Что такое переменные состояния динамической системы?

Раздел 2

15. Что такое матрица перехода?
16. Объясните получение матрицы перехода с помощью теоремы Гамильтона - Кейли?
17. Что такое устойчивая система управлении?
18. Что такое неустойчивая система управлении ?
19. Назовите основные определения устойчивости?
20. Объясните исследование устойчивости систем с помощью функции Ляпунова?
21. Что такое автономные системы?
22. Что такое фазовые плоскости систем ?
23. Что такое фазовые портреты систем, примеры?
24. Объясните исследование устойчивости систем по первому приближению?
25. Назовите классификацию особых точек (седло, узел, фокус, центр)?
26. Сформулируйте теорему Ляпунова (2-ю) об устойчивости системы?

Раздел 3

1. Что такое релейные системы автоматического управления?
2. Назовите типы релейных элементов?
3. Опишите поведения релейных систем на фазовой плоскости?
4. Что такое линейные системы?
5. Что такое нелинейные системы?
6. Сравните свойства линейных и не линейных систем?
7. Что такое амплитудно-частотные характеристики САУ. ?
8. Что такое фазовые характеристики САУ. ?
9. Поясните экспериментальное определение АЧФХ?
10. Что такое спектр сигнала?
11. Назовите характеристики САУ (вход-выход)?
12. В каких случаях применяют преобразования Фурье для описания динамических систем?
13. В каких случаях применяют преобразования Лапласа для описания динамических систем?
14. Объясните коэффициент передачи систем как функция комплексной частоты?
15. Что такое коэффициенты передачи разомкнутой и замкнутой систем. ?
16. Что такое коэффициент передачи ошибки?
17. Объясните представление САУ в виде структурных схем?
18. Назовите основные правила и преобразования структурных схем САУ?
19. Что такое типовые звенья САУ?
20. Назовите классификацию. типовых звеньев и характеристики?

Раздел 4

1. Как построить типовые звенья АЧХ?
2. Как построить типовые звенья АФЧХ?
3. Назовите фазовые характеристики разомкнутых систем?
4. Назовите фазовые характеристики типовых звеньев?
5. Что такое ЛАЧХ и фазовые характеристики разомкнутых систем?
6. Что такое ЛАЧХ и фазовые характеристики типовых звеньев?
7. Назовите критерии устойчивости замкнутой САУ по характеристикам разомкнутой системы?
8. Назовите критерий устойчивости замкнутой САУ по ЛАЧХ и фазовым характеристикам?
9. Что такое структурные схемы САУ?
10. Назовите основные правила преобразования структурных схем?
11. Поясните построение областей устойчивости, D-разбиение?

12. Что такое показатели качества систем управления?
13. Назовите показатели качества статических систем?
14. Назовите показатели качества динамических систем?
15. Что такое перерегулирование?
16. Что такое время регулирования?
17. Что такое коэффициент затухания?
18. Что такое период?
19. Что такое амплитуда сигнала?
20. Поясните связь показателей качества с характеристическим уравнением системы?
21. Что такое интегральные показатели качества САУ?

Раздел 5
13. Влияние жёсткой отрицательной обратной связи на характеристики типовых звеньев?
14. Влияние гибкой отрицательной обратной связи на характеристики типовых звеньев?
15. Что такое процедура синтеза САУ?
16. Объясните синтез САУ методом корневого годографа?
17. Что такое вещественная частотная характеристика?
18. Что такое показательная частотная характеристика?
19. Как Вы понимаете связь вещественной частотной характеристики с показателями качества?
20. Объясните синтез САУ с использованием вещественной частотной характеристики?
21. Поясните принципы действия систем управления?
22. Что такое функциональные схемы ?
23. Назовите способы классификации систем управления?

Раздел 6
12. Что такое уравнение и передаточные функции типовых динамических звеньев?
13. Что такое переходные функции системы?
14. Что такое импульсные переходные (весовые) функции системы?
15. Сформулируйте определение реакции системы на воздействие произвольного вида?
16. Что такое амплитудно-частотные характеристики?
17. Что такое фазово-частотные характеристики?
18. Что такое амплитудно-фазово-частотные характеристики?
19. Что такое частотные характеристики типовых динамических звеньев?
20. Что такое логарифмические частотные характеристики?
21. Поясните понятие о минимально-фазовых системах?
22. Назовите и покажите типовые передаточные функции соединений динамических звеньев?

Раздел 7
12. Поясните анализ устойчивости линейных систем с помощью критерия А.В. Михайлова?
13. Поясните анализ устойчивости линейных систем с помощью критерия Найквиста?
14. Поясните использование логарифмических характеристик для исследования устойчивости систем автоматического управления?
15. Поясните понятие о запасе устойчивости?
16. Что такое область устойчивости?
17. Поясните построение областей устойчивости (метод Д-разбиения)?
18. Назовите основные показатели (критерии) качества процесса управления?
19. Что такое мажоранты переходных процессов?
20. Что такое миноранты переходных процессов?
21. Как производится оценка качества процесса регулирования с помощью диаграммы Вышнеградского?

Раздел 8
1. Назовите связь коэффициентов дифференциального уравнения и корней. ?
2. Назовите стандартные коэффициенты характеристического уравнения?
3. Объясните интегральные оценки качества процесса управления?
4. Назовите частотные критерии качества регулирования?
5. Что такое запас устойчивости?
6. Что такое показатель колебательности?
7. Что такое степень затухания?
8. Что такое полоса пропускания?
9. Что такое запас устойчивости, показатель колебательности, степень затухания, полоса пропускания,быстродействие)?
10. Назовите методы построения переходного процесса в системах управления по частотным характеристикам?
11. Что такое метод трапеций?
12. Как производится оценка качества регулирования с помощью логарифмических характеристик?
13. Как производится оценка качества регулирования с использованием номограмм Солодовникова ?
14. Как производится оценка качества регулирования с использованием номограмм Честната-Майера?
15. Поясните понятие чувствительности системы автоматического управления?
16. Поясните постановка задачи синтеза линейных САУ и пути ее решения?
17. Что такое обеспечение требуемого качества процесса регулирования с помощью корректирующих средств?
18. Поясните метод частотных логарифмических характеристик?
19. Что такое коррекция динамики системы управления с помощью интегрирующего корректирующего устройства?

20. Что такое коррекция динамики системы управления с помощью форсирующего корректирующего устройства?
21. Что такое коррекция динамики системы управления с помощью интегро-дифференцирующего корректирующего устройства?

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Теория автоматического управления
ОПК-1: Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
Итоговый тест:
Задание № 1
Система автоматического управления – это
Варианты ответов:
1. совокупность объекта управления и устройства управления, которые взаимодействуют между собой в соответствии с целью управления
2. объект управления с устройством управления
3. объект управления с устройством управления
Задание № 2
Управление – это
Варианты ответов:
1. процесс формирования управляющих воздействий на объект управления в соответствии с целью управления
2. совокупность действий, направленных на достижение поставленной цели
3. процесс формирования управляющих воздействий на объект управления
Задание № 3
Регулирование – это
Варианты ответов:
1. частный случай управления техническими системами, направленный на достижение объектом заданного состояния
2. процесс, аналогичный управлению
3. процесс формирования управляющих воздействий на объект управления
Задание № 4
Устройство управления – это
Варианты ответов:
1. устройство, обеспечивающие работу объекта управления
2. совокупность устройств, формирующих управляющее воздействие на объект управления и обеспечивающее управление соответствующими технологическими параметрами
3. устройство, обеспечивающие подачу питания на объект управления
Задание № 5
Задающее воздействие
Варианты ответов:
1. в соответствии с определённым законом определяет требуемое значение управляемой величины, характеризующей работу объекта управления
2. вызывает нежелательные отклонения управляемой величины от требуемого значения
3. формируется устройством управления согласно закону управления
Задание № 6
Возмущающее воздействие
Варианты ответов:
1. в соответствии с определённым законом определяет требуемое значение управляемой величины, характеризующей работу объекта управления
2. формируется устройством управления согласно закону управления
3. вызывает нежелательные отклонения управляемой величины от требуемого значения
Задание № 7
Управляющее воздействие
Варианты ответов:
1. вызывает нежелательные отклонения управляемой величины от требуемого значения
2. задает желательные отклонения управляемой величины от требуемого значения
3. формируется устройством управления согласно закону управления
Задание № 8
Передаточная функция последовательного соединения звеньев записывается как
Варианты ответов:
1. произведение передаточных функций звеньев
2. сумма передаточных функций звеньев
3. разность передаточных функций звеньев
Задание № 9
Передаточная функция параллельного соединения звеньев записывается как
Варианты ответов:
1. Передаточная функция параллельного соединения звеньев записывается как
2. сумма передаточных функций звеньев
3. разность передаточных функций звеньев
Задание № 10

1. отрицательная обратная связь
2. положительная обратная связь
3. паралельное соединение звеньев
4. последовательное соединение звеньев

Задание № 11
Величина – это
Варианты ответов:
1. отклонение требуемого значения управляемой величины от её фактического значения
2. рассогласование требуемого значения управляемой величины от её фактического значения
3. разность задающего и возмущающего воздействий

Задание № 12
Функция – это
Варианты ответов:
1. принцип управления по отклонению
2. общий случай закона управления
3. принцип управления по возмущению

Задание № 13
Структурная схема какой САУ изображена на рисунке?

Варианты ответов:
1. замкнутой
2. разомкнутой
3. комбинированной

Задание № 14
Структурная схема какой САУ изображена на рисунке?

Варианты ответов:
1. разомкнутой
2. замкнутой
3. комбинированной

Задание № 15
Какой принцип используется в САУ, изображенной на рисунке?
Варианты ответов:
1. управление по возмущению
2. управление по отклонению
3. управление по задающему воздействию

Вопросы к экзамену
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. Управление это
2. Регулирование это
3. Технической кибернетикой называется
4. Назовите разделы технической кибернетики
5. Автоматическим регулированием называется
6. Под автоматическим управлением понимается
7. Назовите задачи автоматического управления
8. Объект управления
9. Что характеризует состояние объекта управления
10. Величины, выражающие внешние влияния на объект, называются…
11. Что такое возмущающие воздействия (возмущения)
12. Чем обусловлено наличие изменяющейся во времени нагрузки
13. Контролируемые величины, характеризующие состояние объекта, по которым ведется управление или регулирование, называются
14. Объект называется простым или односвязным
15. Объект называется многомерным или многосвязным

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. Опишите корневой критерий устойчивости
2. Количественная оценка устойчивости
3. Что гарантирует наличие определенного запаса устойчивости
4. Назовите основные показатели запаса устойчивости
5. Опишите кривые АФЧХ систем с различной устойчивостью

6. Какие системы изображены на годографе Михайлова

7. Какие системы изображены на годографе Михайлова

8. Следствие из критерия Найквиста
9. Что предусматривает исследование свойств автоматических систем
10. Передаточная функция последовательного соединения
11. Передаточная функция параллельного соединения
12. Передаточная функция соединения с обратной связью
13. Одноконтурные структурно-динамические схемы
14. Многоконтурные структурно-динамические схемы
15. По критерию устойчивости Найквиста что бы АС, устойчивая или нейтральная в разомкнутом состоянии, была устойчива в замкнутом состоянии

Вопросы для проверки уровня обученности «Владеть»
1. Определите к какому виду относится данное динамическое звено

2. Определите к какому виду относится данное динамическое звено

3. Определите по графику на какое воздействие изображена реакция динамического звена

4. Определите по графику на какое воздействие изображена реакция динамического звена

5. Найти функцию веса w(t) по известной переходной функции h(t)
h(t)=2(l-e-0,2t)
6. Найти передаточную функцию системы по известному дифференциальному уравнению. Начальные условия - нулевые.

7. Найти передаточную функцию W(p) системы по известной функции веса W(t)=5t.
8. По передаточной функции системы найти ее реакцию на единое ступенчатое воздействие (переходную функцию).
W(p) = k1/p+k2
9. Составте уравнение для данной схемы
10. Составте уравнение для данной схемы
11. Составте уравнение для данной схемы если обратная связь отрицательная
12. Составте уравнение для данной схемы если обратная связь положительная
13. Для простейших механических устройств и системы «масса–пружина–демпфер», изображённых, а рисунке, составить модели движения.

14. Для простейших механических устройств и системы «масса–пружина–демпфер», изображённых, а рисунке, составить модели движения.
15. Для простейших механических устройств и системы «масса–пружина–демпфер», изображённых, а рисунке, составить модели движения.

ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;
Вопросы к экзамену и итоговое тестирование
Итоговый тест:
Задание № 1
САУ называется статической по отношению к управляющему воздействию, если
Варианты ответов:
1. при воздействии, стремящемся к установившемуся значению, ошибка стремится к нулю независимо от величины воздействия.
2. при постоянном внешнем воздействии, стремящемся с течением времени к некоторому установившемуся значению, ошибка также стремится к постоянному значению, зависящему от величины управляющего воздействия.
3. при воздействии, стремящемся к установившемуся значению, ошибка стремится к бесконечности независимо от величины воздействия.
Задание № 2
Классифицируйте САУ По принципу управления САУ:
Варианты ответов:
1. обыкновенные (разомкнутые, замкнутые, комбинированные)
2. самонастраивающиеся
3. игровые
Задание № 3
Классифицируйте САУ
По назначению (характеру задающего воздействия) САУ:
Варианты ответов:
1. Системы регулирования уровня температуры, давления , влажности и т.п.
2. системы программного управления
3. следящие системы
Задание № 4
Классифицируйте САУ

3. самонастраивающиеся
Задание № 5
Классифицируйте САУ
В зависимости от характера сигналов на входе и выходе элементов автоматического устройства
Варианты ответов:
1. САУ непрерывного управления
2. одноканальные САУ
3. многоканальные САУ
Задание № 6
Классифицируйте САУ
По виду дифференциальных уравнений, описывающих процессы управления:
Варианты ответов:
1. линейные САУ
2. статические САУ
3. дискретные САУ
Задание № 7
Порядок дифференциального уравнения элемента САУ определяется
Варианты ответов:
1. порядком старшей производной входной координаты
2. суммой порядков старших производных выходной и входной координат
3. порядком старшей производной выходной координаты

Задание № 8
Как называется коэффициент К в общей форме представления дифференциальных
уравнений
Варианты ответов:
1. коэффициент передачи
2. постоянная времени
3. конечный коэффициент
Задание № 9
Для представления дифференциального уравнения в операторной форме к нему
применяют преобразование
Варианты ответов:
1. Найквиста
2. Рауса-Гурвица
3. Лапласа
Задание № 10
Для перехода от оригинала к изображению
Варианты ответов:
1. к оригиналу применяют прямое преобразование Лапласа
2. формально в дифференциальном уравнении производные заменяют на оператор дифференцирования р
3. к оригиналу применяют обратное преобразование Лапласа
Задание № 11
Уравнение – это
Варианты ответов:
1. комплексная частотная характеристика
2. амплитудно- фазовая частотная характеристика
3. передаточная функция
Задание № 12
Уравнение – это
Варианты ответов:
1. алгебраическая форма записи амплитудно- фазовой частотной характеристики
2. показательная форма записи амплитудно- фазовой частотной характеристики
3. переходная характеристика
Задание № 13
Уравнение – это
Варианты ответов:
1. алгебраическая форма записи амплитудно- фазовой частотной характеристики
2. показательная форма записи амплитудно- фазовой частотной характеристики
3. переходная характеристика
Задание № 14
Переходная характеристика – это
Варианты ответов:
1. выходная координата элемента или системы при подаче на вход какого либо сигнала
2. отношение выходной величины ко входной в изображении по Лапласу
3. зависимость выходного сигнала от времени при подаче на вход звена единичного ступенчатого сигнала
Задание № 15
Импульсная переходная функция – это
Варианты ответов:

1. реакция системы на единичный импульс
2. реакция системы на линейное воздействие
3. реакция системы на единичное ступенчатое воздействие

Вопросы к Экзамену
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. По виду математического описания линейный объект описывается
2. По виду математического описания не линейный объект описывается
3. По признаку устойчивости. Объекты управления могут быть
4. автоматическим регулированием называется
5. Регулируемыми величинами или регулируемыми координатами называются?
6. Совокупность регулируемого объекта и автоматического регулятора образуют
7. Совокупность объекта управления и управляющего устройства называется
8. Назовите основные принципы управления (регулирования)
9. Сущность принципа разомкнутого управления?
10. Сущность принципа компенсации по возмущению?
11. Сущность принципа обратной связи(Управление по отклонению)?
12. Что показывает алгоритм функционирования САУ
13. Что показывает алгоритм управления (регулирования)
14. Законом (алгоритмом) управления (регулирования) называют
15. По характеру функционирования системы автоматического управления классифицируются :
Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. По признаку устойчивости определите реакцию иллюстрирует рисунок на импульсное входное воздействие.
2. По признаку устойчивости определите реакцию иллюстрирует рисунок на импульсное входное воздействие.
3. По признаку устойчивости определите реакцию иллюстрирует рисунок на импульсное входное воздействие.
4. Что показывает алгоритм функционирования САУ?
5. Опишите порядок составления дифференциального уравнения звена
6. Сформулируйте принцип суперпозиции
7. Преобразованием Лапласа называют соотношение:
опишите члены данного уравнения
8. Основные задачи структурного анализа автоматических систем
9. Логарифмический частотный критерий:
10. Что используется в качестве количественных характеристик точности работы АС при детерминированных воздействиях
11. Какие показатели используются для оценки качества работы систем при случайных воздействиях
12. Астатическая система второго порядка
13. Опишите явление Федингпринимаемого сигнала
14. Дайте определение явлению Блуждание центра отражения, в системах слежения
15. Чем обусловлен Шум приемника, в системах слежения

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»
1. Найти передаточную функцию разомкнутой системы по возмущающему
2. Найти передаточную функцию замкнутой системы по задающему воздействию
3. Найти передаточную функцию замкнутой системы по сигналу ошибки
4. Найти передаточную функцию замкнутой системы по возмущающему воздейчтвию
5. Найти АЧХ по известной передаточной функции системы
6. Найти АФХ по известной передаточной функции системы
7. Определить сигнал x2(t) на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы
8. Упростить структурную схему АС путем ее преобразования.
9. Оценить устойчивость АС по критерию Михайлова, если известен характеристический полином замкнутой системы D(p)=p3+0,5p2+12p+5.
10. Определить сигнал x2(t) на выходе системы по известному входному сигналу и передаточной функции системы
11. Перенесите точку съема сигнала через звено походу сигнала
12. Перенесите точку съема сигнала через звено против хода сигнала
13. Перенесите сумматор через звено по ходу сигнала
14. Перенесите сумматор через звено против хода сигнала
15. Найти функцию веса w(t) по известной переходной функции h(t)=5t.

Оценочные средства промежуточной аттестации (см. приложение)

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

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

пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - 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. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными 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 четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
 знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
 характеристика реализации цели и задач исследования;
 степень обоснованности аргументов и обобщений;
 качество и ценность полученных результатов;
 использование литературных источников;
 культура письменного изложения материала;
 культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным

явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

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

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

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

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар –

это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

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

Методические рекомендации по подготовке к докладу

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

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ 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 учебной дисциплине (разделу). 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 дисциплине;
- 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 учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ 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. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- 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. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину 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	Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 464 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125741
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 624 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460
Л.2.2	Звонцов И. Ф., Иванов К. М., Серебреницкий П. П. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 588 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107059
Л.2.3	Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 464 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102251
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	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/
7.3.5	Сайт ФЕДЕРАЛЬНОГО ИНСТИТУТА ПРОМЫШЛЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ. Режим доступа: https://www1.fips.ru/
7.3.6	Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/
7.3.7	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/
7.3.8	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.9	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/
7.3.10	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-24 - Учебная аудитория : Оснащен персональным компьютером и проектором для демонстрации различного рода графического материала, наглядными пособиями (схемы, таблицы, Макет «Хлебозавод», Макет «Мукомольный комплекс»). Компьютер подключен к сети Internet
8.2	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-28 - Компьютерный класс : 15 персональных компьютеров, объединённых в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, наглядными пособиями, Мультимедийная установка «Toshiba» с экраном 3,5 м. Лицензионные программы:. ПО ОС Windows XP professional, MS Office 2003. Microsoft Visual Studio 2010-2013. Opera, Mozilla Firefox, Adobe Acrobat Reader 3.01,. WinDjView, КОМПАС-3D LT, 1С Предприятие 8.1, Система для моделирования бизнеса и оценки бизнес-проектов «Project Expert 7 ─ Эксперт Системс» (сетевая версия). CorelDRAW Graphics Suite X7. GRAPHISOFT ArchiCAD 15, Autodesk DWG Viewer, AVS DVD Player 2.4, CorelDraw Graphics Suite X4, Google SketchUp6.7, QuickTime, QBacic, Pascal, Delphi, Kaspersky Endpoint Security. IQlib. Все компьютеры подключены к сети Internet
8.3	Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-32 - Лаборатория : Компьютер, подключенный к сети Internet, наглядные пособия, плакаты: Макет системы управления асинхронного электрического двигателя. Макет холодильных установок. Макет автоматизированной системы управления пневмопровода. Макет автоматизированных систем управления на базе ПЛК Shneider Electric

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе 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.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
заведующий кафедрой, канд. техн. наук, доц. Гончаров А.В._____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Павлова Ирина Васильевна _____