Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Теоретические основы автоматического управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергетики и сервиса**

Учебный план 09.03.01_очн 2025.plx
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 70
самостоятельная работа 100
часов на контроль 10

Виды контроля в семестрах:
экзамены 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**7 (4.1)**		Итого	
Недель	11 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Практические	40	40	40	40
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	70	70	70	70
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	100	100	100	100
Часы на контроль	10	10	10	10
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):
д.ф.-м.н., проф., Коненков Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы автоматического управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2025 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Энергетики и сервиса

Протокол от 28.06.2025г. № 6
Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.
Зав. кафедрой к.т.н., доц. Лопатин Е.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	получение теоретических и практических навыков выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления;
1.2	освоение навыков разработки отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование информационных процессов
2.1.2	Проектирование АСОИУ
2.1.3	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.4	Практикум на ПК
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
2.2.3	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-3: Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
Индикатор достижения компетенции
ПК-3.1: Знает языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем, систем управления базами данных, основы программирования
ПК-3.2: Знает современные объектно-ориентированные языки программирования
ПК-3.3: Умеет применять навыки кодирования на языках программирования при разработке кода ИС
ПК-3.4: Может разрабатывать части руководства пользователя, администратора и программиста к модифицированным элементам типовой ИС
ПК-3.5: Умеет устанавливать и настраивать СУБД
ПК-3.6: Знает основы системного администрирования; основы администрирования СУБД
ПК-3.7: Умеет устанавливать и настраивать системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС; устанавливать и настраивать оборудование, необходимое для работы ИС
ПК-6: Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
Индикатор достижения компетенции
ПК-6.1: Умеет выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.2: Знает принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.3: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.4: Владеет навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации
ПК-6.5: Умеет применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами
ПК-6.6: Умеет осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами

ПК-6.7: Умеет применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	языки программирования и работы с базами данных, основы современных операционных систем, систем управления базами данных, основы программирования;
3.1.2	современные объектно-ориентированные языки программирования;
3.1.3	основы системного администрирования; основы администрирования СУБД;
3.1.4	основные методы анализа функционирования АСУП;
3.1.5	принципы оформления текстовой и графической части технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять навыки кодирования на языках программирования при разработке кода ИС;
3.2.2	разрабатывать части руководства пользователя, администратора и программиста к модифицированным элементам типовой ИС;
3.2.3	устанавливать и настраивать СУБД;
3.2.4	устанавливать и настраивать системное и прикладное ПО, необходимое для функционирования ИС; устанавливать и настраивать оборудование, необходимое для работы ИС;
3.2.5	применять основные методы анализа функционирования АСУП;
3.2.6	выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.7	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.8	применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;
3.2.9	осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами;
3.2.10	применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Классификация систем. Описание и анализ непрерывных линейных систем						
1.1	Тема 1.1. Фундаментальные принципы управления: разомкнутого управления, принцип компенсации (возмущения), принцип обратной связи (регулирование по отклонению), принцип комбинированного управления. Уравнения динамики и статики. Описание САУ с использованием дифференциальных и операторных уравнений. Передаточные функции /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

1.2	Тема 1.1. Фундаментальные принципы управления: разомкнутого управления, принцип компенсации (возмущения), принцип обратной связи (регулирование по отклонению), принцип комбинированного управления. Уравнения динамики и статики. Описание САУ с использованием дифференциальных и операторных уравнений. Передаточные функции /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.3	Тема 1.1. Фундаментальные принципы управления: разомкнутого управления, принцип компенсации (возмущения), принцип обратной связи (регулирование по отклонению), принцип комбинированного управления. Уравнения динамики и статики. Описание САУ с использованием дифференциальных и операторных уравнений. Передаточные функции /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.4	Тема 1.2. Структурные преобразования САУ. Передаточная функция, частотные и временные характеристики САУ. Критерии качества регулирования САУ /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.5	Тема 1.2. Структурные преобразования САУ. Передаточная функция, частотные и временные характеристики САУ. Критерии качества регулирования САУ /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
1.6	Тема 1.2. Структурные преобразования САУ. Передаточная функция, частотные и временные характеристики САУ. Критерии качества регулирования САУ /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 2. Раздел 2. Устойчивость непрерывных линейных систем						
2.1	Тема 2.1. Прямой метод оценки устойчивости непрерывной САУ. Области устойчивости. D-разбиение по одному и по двум параметрам /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

2.2	Тема 2.1. Прямой метод оценки устойчивости непрерывной САУ. Области устойчивости. D-разбиение по одному и по двум параметрам /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.3	Тема 2.1. Прямой метод оценки устойчивости непрерывной САУ. Области устойчивости. D-разбиение по одному и по двум параметрам /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.4	Тема 2.2. Косвенный метод оценки устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости Применение для оценки устойчивости критериев Михайлова и Найквиста. Применение для оценки устойчивости критерия Гурвица. Запасы устойчивости /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.5	Тема 2.2. Косвенный метод оценки устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости Применение для оценки устойчивости критериев Михайлова и Найквиста. Применение для оценки устойчивости критерия Гурвица. Запасы устойчивости /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
2.6	Тема 2.2. Косвенный метод оценки устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости Применение для оценки устойчивости критериев Михайлова и Найквиста. Применение для оценки устойчивости критерия Гурвица. Запасы устойчивости /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 3. Раздел 3. Качество процессов регулирования						
3.1	Тема 3.1. Определение и оценка динамических свойств САУ по временным и частотным характеристикам. Корневые показатели качества регулирования. Интегральные оценки качества регулирования. Определение динамических показателей по переходной функции САУ /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

3.2	Тема 3.1. Определение и оценка динамических свойств САУ по временным и частотным характеристикам. Корневые показатели качества регулирования. Интегральные оценки качества регулирования. Определение динамических показателей по переходной функции САУ /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.3	Тема 3.1. Определение и оценка динамических свойств САУ по временным и частотным характеристикам. Корневые показатели качества регулирования. Интегральные оценки качества регулирования. Определение динамических показателей по переходной функции САУ /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.4	Тема 3.2. Характеристики САУ в статике. Статические и астатические САУ Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Моделирование САУ, реализующих принцип комбинированного управления /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.5	Тема 3.2. Характеристики САУ в статике. Статические и астатические САУ Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Моделирование САУ, реализующих принцип комбинированного управления /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
3.6	Тема 3.2. Характеристики САУ в статике. Статические и астатические САУ Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Моделирование САУ, реализующих принцип комбинированного управления /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 4. Раздел 4. Синтез непрерывных линейных систем с заданными показателями качества регулирования						
4.1	Тема 4.1. Цели и виды коррекции САУ. Частотный метод синтеза корректирующих устройств Зависимость показателей качества регулирования замкнутой САУ от вида ее частотной характеристики в разомкнутом состоянии /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

4.2	Тема 4.1. Цели и виды коррекции САУ. Частотный метод синтеза корректирующих устройств Зависимость показателей качества регулирования замкнутой САУ от вида ее частотной характеристики в разомкнутом состоянии /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.3	Тема 4.1. Цели и виды коррекции САУ. Частотный метод синтеза корректирующих устройств Зависимость показателей качества регулирования замкнутой САУ от вида ее частотной характеристики в разомкнутом состоянии /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.4	Тема 4.2. Последовательная и параллельная коррекция САУ Определение передаточной функции последовательного корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с последовательными корректирующими звеньями Определение передаточной функции корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с параллельными корректирующими звеньями /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.5	Тема 4.2. Последовательная и параллельная коррекция САУ Определение передаточной функции последовательного корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с последовательными корректирующими звеньями Определение передаточной функции корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с параллельными корректирующими звеньями /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

4.6	Тема 4.2. Последовательная и параллельная коррекция САУ Определение передаточной функции последовательного корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с последовательными корректирующими звеньями Определение передаточной функции корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с параллельными корректирующими звеньями /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.7	Тема 4.3. Аппаратная реализация корректирующих устройств Коррекция САУ звеньями на базе операционных усилителей /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.8	Тема 4.3. Аппаратная реализация корректирующих устройств Коррекция САУ звеньями на базе операционных усилителей /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
4.9	Тема 4.3. Аппаратная реализация корректирующих устройств Коррекция САУ звеньями на базе операционных усилителей /Ср/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 5. Раздел 5. Анализ систем автоматического управления в пространстве состояний						
5.1	Тема 5.1. Основные положения метода переменных состояния Математические модели одномерных и многомерных объектов в пространстве состояний. Составление детализированной структурной схемы САУ методами прямого, непосредственного, последовательного и параллельного программирования /Лек/	7	1	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

5.2	Тема 5.1. Основные положения метода переменных состояния Математические модели одномерных и многомерных объектов в пространстве состояний. Составление детализированной структурной схемы САУ методами прямого, непосредственного, последовательного и параллельного программирования /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.3	Тема 5.1. Основные положения метода переменных состояния Математические модели одномерных и многомерных объектов в пространстве состояний. Составление детализированной структурной схемы САУ методами прямого, непосредственного, последовательного и параллельного программирования /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.4	Тема 5.2. Способы построения схем переменных состояния. Решение уравнений состояния линейных стационарных САУ. Фундаментальная матрица Задачи управления и наблюдения в линейных САУ. Критерии полной управляемости и наблюдаемости. Определение управляемости и наблюдаемости многомерных САУ. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.5	Тема 5.2. Способы построения схем переменных состояния. Решение уравнений состояния линейных стационарных САУ. Фундаментальная матрица Задачи управления и наблюдения в линейных САУ. Критерии полной управляемости и наблюдаемости. Определение управляемости и наблюдаемости многомерных САУ. /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.6	Тема 5.2. Способы построения схем переменных состояния. Решение уравнений состояния линейных стационарных САУ. Фундаментальная матрица Задачи управления и наблюдения в линейных САУ. Критерии полной управляемости и наблюдаемости. Определение управляемости и наблюдаемости многомерных САУ. /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.7	Тема 5.3. Связь между представлением моделей САУ в пространстве состояний и представление с помощью передаточных функций /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

5.8	Тема 5.3. Связь между представлением моделей САУ в пространстве состояний и представление с помощью передаточных функций /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.9	Тема 5.3. Связь между представлением моделей САУ в пространстве состояний и представление с помощью передаточных функций /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.10	Тема 5.4. Решение матричного дифференциального уравнения, описывающего свободное движение системы, с помощью теоремы Сильвестра Применение методов вычисления фундаментальной матрицы /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.11	Тема 5.4. Решение матричного дифференциального уравнения, описывающего свободное движение системы, с помощью теоремы Сильвестра Применение методов вычисления фундаментальной матрицы /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
5.12	Тема 5.4. Решение матричного дифференциального уравнения, описывающего свободное движение системы, с помощью теоремы Сильвестра Применение методов вычисления фундаментальной матрицы /Ср/	7	6	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
	Раздел 6. Раздел 6. Нелинейные системы автоматического регулирования						
6.1	Тема 6.1. Формы математического описания нелинейных систем Устойчивость нелинейных САУ. Исследование устойчивости по линейному приближению. Второй метод Ляпунова. Моделирование нелинейной САУ. Построение фазовых траекторий. Классификация особых точек. /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

6.2	Тема 6.1. Формы математического описания нелинейных систем Устойчивость нелинейных САУ. Исследование устойчивости по линейному приближению. Второй метод Ляпунова. Моделирование нелинейной САУ. Построение фазовых траекторий. Классификация особых точек. /Пр/	7	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
6.3	Тема 6.1. Формы математического описания нелинейных систем Устойчивость нелинейных САУ. Исследование устойчивости по линейному приближению. Второй метод Ляпунова. Моделирование нелинейной САУ. Построение фазовых траекторий. Классификация особых точек. /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.4	Тема 6.2. Гармоническая линеаризация нелинейных САУ Скользящие режимы в нелинейных САУ. Определение параметров и устойчивости автоколебательных режимов в нелинейных СА /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.5	Тема 6.2. Гармоническая линеаризация нелинейных САУ Скользящие режимы в нелинейных САУ. Определение параметров и устойчивости автоколебательных режимов в нелинейных СА /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.6	Тема 6.2. Гармоническая линеаризация нелинейных САУ Скользящие режимы в нелинейных САУ. Определение параметров и устойчивости автоколебательных режимов в нелинейных СА /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.7	Тема 6.3. Анализ абсолютной устойчивости. Оценка абсолютной устойчивости с помощью критерия Попова Проверка условий абсолютной устойчивости на моделях нелинейных САУ. Частотный способ анализа устойчивости /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

6.8	Тема 6.3. Анализ абсолютной устойчивости. Оценка абсолютной устойчивости с помощью критерия Попова Проверка условий абсолютной устойчивости на моделях нелинейных САУ. Частотный способ анализа устойчивости /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.9	Тема 6.3. Анализ абсолютной устойчивости. Оценка абсолютной устойчивости с помощью критерия Попова Проверка условий абсолютной устойчивости на моделях нелинейных САУ. Частотный способ анализа устойчивости /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.10	Тема 6.4. Синтез нелинейных САУ. Постановка задачи синтеза нелинейных одноканальных систем. Условия разрешимости задачи синтеза. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие устройства /Лек/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.11	Тема 6.4. Синтез нелинейных САУ. Постановка задачи синтеза нелинейных одноканальных систем. Условия разрешимости задачи синтеза. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие устройства /Пр/	7	2	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
6.12	Тема 6.4. Синтез нелинейных САУ. Постановка задачи синтеза нелинейных одноканальных систем. Условия разрешимости задачи синтеза. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие устройства /Ср/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	
6.13	/Экзамен/	7	10	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3 ПК-6.4 ПК-6.5 ПК-6.6 ПК-6.7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН) - ПК-3, ПК-6

1. Классификация систем автоматического управления.
2. Принципы линеаризации систем автоматического управления.
3. Использование дифференциальных и операторных уравнений при описании систем автоматического управления. Основные свойства преобразования Лапласа.
4. Передаточные функции систем автоматического управления.
5. Временные характеристики систем автоматического управления.
6. Частотные характеристики систем автоматического управления.
7. Характеристики пропорционального звена
8. Характеристики идеального дифференцирующего звена.
9. Характеристики апериодического звена первого порядка.
10. Характеристики реального дифференцирующего звена.
11. Характеристики инерционного звена второго порядка.
12. Характеристики звена чистого запаздывания.
13. Характеристики интегро-дифференцирующего звена.
14. Характеристики пропорционально-интегрирующего звена.
15. Эквивалентные преобразования структурных схем линейных систем автоматического управления.
16. Понятие устойчивости линейных систем автоматического управления. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Прямой метод оценки устойчивости.
17. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
18. Частотный критерий устойчивости Михайлова. Принцип аргумента.
19. Частотный критерий устойчивости Найквиста.
20. Устойчивость систем с запаздыванием.
21. Оценка качества процесса регулирования по переходной характеристике системы.
22. Частотные критерии качества.
23. Корневые критерии качества.
24. Интегральные критерии качества.
25. Оценка точности систем автоматического управления. Статические и астатические системы.
26. Коэффициенты ошибки системы.
27. Системы комбинированного управления.
28. Типы корректирующих звеньев в системах автоматического управления.
29. Частотный метод синтеза корректирующих устройств.
30. Последовательные корректирующие устройства..
31. Параллельные корректирующие устройства.
32. Техническая реализация корректирующих устройств.
33. Особенности нелинейных систем и методы их анализа.
34. Исследование нелинейных систем на фазовой плоскости.
35. Метод гармонической линеаризации нелинейных звеньев.
36. Методы определения параметров автоколебаний.

Комплект тестовых заданий для промежуточной аттестации содержится в приложении

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Вопросы для проведения текущей аттестации и контроля самостоятельной работы обучающихся - ПК-3, ПК-6

Раздел 1. Классификация систем. Описание и анализ непрерывных линейных систем
Тема 1.1. Фундаментальные принципы управления: разомкнутого управления, принцип компенсации (возмущения), принцип обратной связи (регулирование по отклонению), принцип комбинированного управления. Уравнения динамики и статики. Описание САУ с использованием дифференциальных и операторных уравнений. Передаточные функции
Тема 1.2. Структурные преобразования САУ.
Передаточная функция, частотные и временные характеристики САУ. Критерии качества регулирования САУ
Раздел 2. Устойчивость непрерывных линейных систем
Тема 2.1. Прямой метод оценки устойчивости непрерывной САУ. Области устойчивости. D-разбиение по одному и по двум параметрам
Тема 2.2. Косвенный метод оценки устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости
Применение для оценки устойчивости критериев Михайлова и Найквиста. Применение для оценки устойчивости критерия Гурвица. Запасы устойчивости
Раздел 3. Качество процессов регулирования
Тема 3.1. Определение и оценка динамических свойств САУ по временным и частотным характеристикам.
Корневые показатели качества регулирования. Интегральные оценки качества регулирования. Определение динамических показателей по переходной функции САУ
Тема 3.2. Характеристики САУ в статике. Статические и астатические САУ
Оценка качества регулирования в установившемся режиме (коэффициенты ошибок). Моделирование САУ, реализующих принцип комбинированного управления
Раздел 4. Синтез непрерывных линейных систем с заданными показателями качества регулирования
Тема 4.1. Цели и виды коррекции САУ. Частотный метод синтеза корректирующих устройств
Зависимость показателей качества регулирования замкнутой САУ от вида ее частотной характеристики в разомкнутом состоянии
Тема 4.2. Последовательная и параллельная коррекция САУ

Определение передаточной функции последовательного корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с последовательными корректирующими звеньями
Определение передаточной функции корректирующего звена с учетом требований к его аппаратной реализации. Моделирование САУ с параллельными корректирующими звеньями
Тема 4.3. Аппаратная реализация корректирующих устройств
Коррекция САУ звеньями на базе операционных усилителей
Раздел 5. Анализ систем автоматического управления в пространстве состояний
Тема 5.1. Основные положения метода переменных состояния
Математические модели одномерных и многомерных объектов в пространстве состояний. Составление детализированной структурной схемы САУ методами прямого, непосредственного, последовательного и параллельного программирования
Тема 5.2. Способы построения схем переменных состояния. Решение уравнений состояния линейных стационарных САУ. Фундаментальная матрица
Задачи управления и наблюдения в линейных САУ. Критерии полной управляемости и наблюдаемости. Определение управляемости и наблюдаемости многомерных САУ. Расчет матриц коэффициентов, управления и наблюдения САУ заданной структуры. Вычислений фундаментальной матрицы
Тема 5.3. Связь между представлением моделей САУ в пространстве состояний и представление с помощью передаточных функций
Тема 5.4. Решение матричного дифференциального уравнения, описывающего свободное движение системы, с помощью теоремы Сильвестра
Применение методов вычисления фундаментальной матрицы
Раздел 6. Нелинейные системы автоматического регулирования
Тема 6.1. Формы математического описания нелинейных систем
Устойчивость нелинейных САУ. Исследование устойчивости по линейному приближению. Второй метод Ляпунова. Моделирование нелинейной САУ. Построение фазовых траекторий. Классификация особых точек.
Тема 6.2. Гармоническая линеаризация нелинейных САУ
Скользящие режимы в нелинейных САУ. Определение параметров и устойчивости автоколебательных режимов в нелинейных СА
Тема 6.3. Анализ абсолютной устойчивости.
Оценка абсолютной устойчивости с помощью критерия Попова
Проверка условий абсолютной устойчивости на моделях нелинейных САУ. Частотный способ анализа устойчивости
Тема 6.4. Синтез нелинейных САУ.
Постановка задачи синтеза нелинейных одноканальных систем. Условия разрешимости задачи синтеза. Линейная коррекция нелинейных систем. Нелинейные корректирующие устройства

Примерные темы научных работ
1. Подготовить информационный обзор одной из ИС/АСУП (по выбору обучающегося)
2. Составить аналитический отзыв об одной из ИС/АСУП (по выбору обучающегося)
3. Подготовить описание ИС/АСУП или ее части (подсистемы)
4. Подготовить техническое заключение на сопроводительную техническую документацию ИС/АСУП или ее части

5.3. Критерии выставления оценки студенту

1. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе текущей аттестации (текущего контроля):
Критерии оценки устного ответа на занятиях семинарского типа:
Оценка «5» (отлично) - если студент показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области. Ответ логичен, последователен и отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; студент владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью, умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области; студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «4» (хорошо) - студент демонстрирует прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, владеет терминологическим аппаратом, умеет объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободно владеет монологической речью. Ответ логичен и последователен (однако допускается одна - две неточности в ответе); студент активно участвовал в работе семинара.
Оценка «3» (удовлетворительно) – оценивается ответ, свидетельствующий о знании основных процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа (допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области); студент принимал эпизодическое участие в работе семинара.
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется по следующим критериям:
- Неправильное выполнение заданий для самостоятельной работы к семинарскому занятию.
- Неправильные ответы на вопросы преподавателя по теме семинарского занятия.
- Неподготовленность студента к семинарскому занятию.
2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе самостоятельной работы обучающегося.
Оценивание самостоятельной работы обучающегося может быть составляющей оценивания текущей аттестации (текущего контроля). Самостоятельная работа обучающегося оценивается по 5-ти балльной системе:

Оценка «5» (отлично) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено правильно, в полном объеме и аккуратно;
- работа сдана преподавателю в соответствии с указанным сроком предоставления.
Оценка «4» (хорошо) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация, выполнено в основном правильно, но имеются неточности, недочеты, в полном объеме или объем выполненного задания не достаточен, допущены исправления;
- работа сдана преподавателю с незначительным нарушением сроков сдачи без уважительной причины (но не более 5 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется если:
- задание, составленная технологическая документация выполнено не все правильно или не в полном объеме;
- работа сдана преподавателю с нарушением сроков сдачи (но не более 15-20 дней) в соответствии с указанным сроком предоставления;
Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется в случае невыполнения заданий.
3. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации
3.1. Критерии оценивания освоения образовательной программы на экзамене:
Оценка «5» (отлично) ставится если: полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете; материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология; демонстрируются глубокие знания дисциплины (модуля); даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.
Оценка «4» (хорошо) ставится, если: ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно; демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа; материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия; при ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.
Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи; работа является плагиатом других работ более чем на 90%.
3.2. Критерии оценивания освоения образовательной программы в ходе промежуточной аттестации на зачете:
Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей. В ответе могут быть допущены неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом в ходе ответа на дополнительные вопросы преподавателя.
Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Герасимов, А.В.	Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем : учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427985	Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 128 , 2014
Л1.2	Панкратов, В.В.	Избранные разделы теории автоматического управления : учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима.: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135671	Новосибирск : НГТУ, 2011. - 222 с., 2011
Л1.3	Рябов, И.В.	Автоматизированные информационно-управляющие системы : учебное пособие / И.В. Рябов: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439330	Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 200 с. : , 2015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Информатика : учебное пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445045	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 159 с. , 2015

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.2	Волкова, Т.И.	Введение в программирование : учебное пособие / Т.И. Волкова. : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493677	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 139 с. , 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Видео лекции "Проектирование информационных систем" https://youtu.be/jdm_qFdl7cA
Э2	Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления https://avidreaders.ru/book/proektirovanie-avtomatizirovannyh-sistem-obrabotki-informacii-i.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows XP, MS Office 2007, браузер, антивирусная программа, AutoCad, Graphisoft ArchiCAD, Лира, Мономах и др.
6.3.1.2	СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПО: интегрированная среда разработки приложений IntelliJ IDEA, интегрированная среда разработки приложений (IDE) - NetBeans IDE; Mathcad Express; Офисное приложение Libre Office; Архиватор 7-zip; Браузер изображений Fast Stone Image Viewer; PDFридер Foxit Программа для работы с графикой XnView; Звуковой редактор Audacity; Медиа проигрыватель VLCmediaplayer; Браузер Google Chrom, FireFox;

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	1. Справочная правовая система "Гарант" - https://internet.garant.ru
6.3.2.2	2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн" - www.http://biblioclub.ru/;
6.3.2.3	3. Научная электронная библиотека - www.http://www.elibrary.ru;
6.3.2.4	4. «Национальная платформа открытого образования» - www.openedu.ru;
6.3.2.5	5. Университетская информационная система «Россия» - https://uisrussia.msu.ru.
6.3.2.6	6. American Mathematical Society - Американское математическое общество – доступ к базе данных журналов и материалов конференций Американского математического общества - https://www.ams.org/home/page
6.3.2.7	
6.3.2.8	Профессиональные базы данных
6.3.2.9	https://data.gov.ru/
6.3.2.10	https://data.worldbank.org/
6.3.2.11	https://python-scripts.com/database

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.209,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.203Компьютерный класс.Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах, Турбо Delphi и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117,Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основной целью автоматизации является исключение непосредственного участия человека в управ□лении производственными процессами и другими техническими объектами. В настоящее время автома□тизация технологических процессов представляет собой одно из важнейших средств роста эффективно□сти производства, интенсификации развития народного хозяйства. Таким образом, задача изучения
дисциплины "Теория автоматического управления" состоит в освоении основных принципов постро□ения и функционирования автоматических систем управления на базе современных математических ме□тодов и технических средств.

Для изучения теории автоматического управления должен применяться системный подход, тре□бующий рассмотрения системы в ее целостности, а не просто учета факторов, влияющих на состояние
отдельных элементов.
Основное содержание составляют математическое описание автоматических систем, основы частотного и структурного методов исследования систем, устойчивость, обеспечение устойчивости, качество регулирования, параметрический синтез ли□нейных систем автоматического регулирования, характеристику и особенности нелинейных систем, методы исследования нелинейных систем, устойчивость нелинейных систем.

Практические занятия.
Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся/студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.
При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся/студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.
Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.
Самопроверка.
После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно 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 следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.
Консультации.
Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ
С первых дней на обучающегося/студента обрушивается громадный объем информации, которую необходимо усвоить. Нужный материал содержится не только в лекциях (запомнить его — это только малая часть задачи), но и в учебниках, книгах, статьях. Порой возникает необходимость привлекать информационные ресурсы Интернет.
Система профессионального обучения в соответствии с требованиями ФГОС подразумевает большую самостоятельность обучающихся/студентов в планировании и организации своей деятельности. В связи с этим необходимо осваивать навыки самостоятельной деятельности в различных формах.
Работа с книгой.
При работе с книгой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.
Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.
Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).
При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.
Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Обучающийся/студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно.
Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные для консультации с преподавателем.
Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.
Опыт показывает, что многим обучающимся/студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные

положения лекции, а также может служить постоянным справочником для обучающегося/студента.
Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - эти внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятного слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.
Задача вторичного чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Правила самостоятельной работы с литературой
Как уже отмечалось, самостоятельная работа с учебниками и книгами (а также самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях) — это важнейшее условие формирования у себя научного способа познания. Основные советы здесь можно свести к следующим:
1. Составить перечень книг, с которыми Вам следует познакомиться.
2. Систематизировать внесенные в перечень материалы по направлениям изучения и потребности.
3. Обязательно выписывать все выходные данные по каждой книге.
4. Разобраться для себя, какие книги (или какие главы книг) следует прочитать более внимательно, а какие - просто просмотреть.
5. При составлении перечней литературы следует посоветоваться с преподавателями (или даже с более подготовленными и эрудированными сокурсниками), которые помогут Вам лучше сориентироваться, на что стоит обратить большее внимание, а на что вообще не стоит тратить время.
6. Все прочитанные книги, учебники и статьи следует конспектировать, но это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц).
7. Если книга Ваша собственная, то допускается делать на полях книги краткие пометки или же в конце книги, на пустых страницах просто сделать свой «предметный указатель», где отмечаются наиболее интересные для Вас мысли и обязательно указываются страницы в тексте автора.
8. Если Вы раньше мало работали с научной литературой, то следует выработать в себе способность «воспринимать» сложные тексты; для этого лучший прием - научиться «читать медленно», когда Вам понятно каждое прочитанное слово (а если слово незнакомое, то либо с помощью словаря, либо с помощью преподавателя обязательно его узнать), и это может занять немалое время (у кого-то - до нескольких недель и даже месяцев); опыт показывает, что после этого обучающийся/студент каким-то «чудом» начинает буквально заглатывать книги и чуть ли не видеть «сквозь обложку», стоящая это работа или нет.
9. «Либо читайте, либо перелистывайте материал, но не пытайтесь читать быстро... Если текст меня интересует, то чтение, размышление и даже фантазирование по этому поводу сливаются в единый процесс, в то время как вынужденное скорочтение не только не способствует качеству чтения, но и не приносит чувства удовлетворения, которое мы получаем, размышляя о прочитанном», - советует Г. Селье (Селье, 1987. - С. 325- 326).
Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель - извлечение из текста необходимой информации. От того на сколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.
Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:
- информационно-поисковый (задача - найти, выделить искомую информацию)
- усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
- аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
- творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде - как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. - использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).
С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких видов чтения:
- библиографическое — просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;
- просмотровое - используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;
- ознакомительное — подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель - познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;
- изучающее - предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;
- аналитико-критическое и творческое чтение - два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе - поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.
Из всех рассмотренных видов чтения основным для обучающихся/студентов является изучающее - именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.
Основные виды систематизированной записи прочитанного

1. Аннотирование - предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения.
2. Планирование - краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала.
3. Тезирование - лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала.
4. Цитирование - дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора.

Конспектирование - краткое и последовательное изложение содержания прочитанного. Конспект - сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Самопроверка.

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно обучающемуся/студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости нужно 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 следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у обучающегося/студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах обучающийся/студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.