Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2025 г.

Основы теории 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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 56
самостоятельная работа 76
часов на контроль 10

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	42	42	42	42
Консультации	2	2	2	2
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	10	10	10	10
Итого	144	144	144	144

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

Рабочая программа дисциплины
Основы теории 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	формирование у обучающихся способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
1.2	обучение студентов основам теории управления, необходимых при создании, исследовании и эксплуатации автоматизированных систем обработки информации и управления

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.1
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теория принятия решений
2.1.2	Учебная практика: ознакомительная практика
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методы научных исследований
2.2.2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Подготовка к сдаче и сдача итогового экзамена
2.2.4	Производственная практика: научно-исследовательская работа
2.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
2.2.6	Теория систем и системный анализ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикатор достижения компетенции
УК-1.1: Знает методики сбора и обработки информации
УК-1.2: Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
УК-1.3: Знает метод системного анализа
УК-1.4: Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
УК-1.5: Умеет генерировать новые идеи, применять современные методики поиска, сбора и обработки информации при решении исследовательских и практических задач
УК-1.6: Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-1.7: Владеет методами критического анализа и синтеза информации на основе современных научных достижений

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	методики сбора и обработки информации;
3.1.2	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
3.1.3	метод системного анализа;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
3.2.2	применять методики поиска, сбора и обработки информации;
3.2.3	генерировать новые идеи, применять современные методики поиска, сбора и обработки информации при решении исследовательских и практических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Семестр / Курс**	**Часов**	**Компетен-ции**	**Литература**	**Инте ракт.**	**Примечание**
	Раздел 1.						

1.1	1. Основные понятия теории управления Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления – технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью. Классификации СУ: по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления. Математические модели СУ. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	1. Основные понятия теории управления Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления – технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью. Классификации СУ: по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления. Математические модели СУ. /Пр/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	1. Основные понятия теории управления Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления – технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью. Классификации СУ: по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления. Математические модели СУ. /Ср/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	2. Линейные системы управления. Математическое описание линейных систем управления. Виды математического описания линейных систем управления.. Математическое описание САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Особые звенья. Типовые входные воздействия. Переходная функция. Импульсная функция. Частотные характеристики. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики. Устойчивость линейных систем управления. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова. Качество и точность процессов в САУ. Корневые методы оценки качества управления. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.5	2. Линейные системы управления. Математическое описание линейных систем управления. Виды математического описания линейных систем управления.. Математическое описание САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Особые звенья. Типовые входные воздействия. Переходная функция. Импульсная функция. Частотные характеристики. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики. Устойчивость линейных систем управления. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова. Качество и точность процессов в САУ. Корневые методы оценки качества управления. /Пр/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	2. Линейные системы управления. Математическое описание линейных систем управления. Виды математического описания линейных систем управления.. Математическое описание САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Особые звенья. Типовые входные воздействия. Переходная функция. Импульсная функция. Частотные характеристики. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики. Устойчивость линейных систем управления. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова. Качество и точность процессов в САУ. Корневые методы оценки качества управления. /Ср/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	3. Нелинейные системы управления. Математическое описание нелинейных систем управления. Основные понятия и определения теории нелинейных систем управления. Классы нелинейностей. Статические нелинейности Статические характеристики нелинейных элементов. Динамические нелинейности. Примеры нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Метод Гольдфарба. Исследование нелинейных систем. Методы исследования нелинейных систем. Исследование нелинейных систем управления методом фазовой плоскости. Элементы фазового портрета. Уравнения особых точек. Особый вид фазового портрета. Метод изоклин. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий абсолютной устойчивости Попова. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.8	3. Нелинейные системы управления. Математическое описание нелинейных систем управления. Основные понятия и определения теории нелинейных систем управления. Классы нелинейностей. Статические нелинейности Статические характеристики нелинейных элементов. Динамические нелинейности. Примеры нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Метод Гольдфарба. Исследование нелинейных систем. Методы исследования нелинейных систем. Исследование нелинейных систем управления методом фазовой плоскости. Элементы фазового портрета. Уравнения особых точек. Особый вид фазового портрета. Метод изоклин. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий абсолютной устойчивости Попова. /Пр/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	3. Нелинейные системы управления. Математическое описание нелинейных систем управления. Основные понятия и определения теории нелинейных систем управления. Классы нелинейностей. Статические нелинейности Статические характеристики нелинейных элементов. Динамические нелинейности. Примеры нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Метод Гольдфарба. Исследование нелинейных систем. Методы исследования нелинейных систем. Исследование нелинейных систем управления методом фазовой плоскости. Элементы фазового портрета. Уравнения особых точек. Особый вид фазового портрета. Метод изоклин. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий абсолютной устойчивости Попова. /Ср/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	4. Дискретные системы управления Описание дискретных систем управления. Понятия о дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Преобразование Лапласа. Z-преобразования. Передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Анализ качества переходных процессов в дискретных системах. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.11	4. Дискретные системы управления Описание дискретных систем управления. Понятия о дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Преобразование Лапласа. Z-преобразования. Передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Анализ качества переходных процессов в дискретных системах. /Пр/	5	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	4. Дискретные системы управления Описание дискретных систем управления. Понятия о дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Преобразование Лапласа. Z-преобразования. Передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Анализ качества переходных процессов в дискретных системах. /Ср/	5	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	5. Синтез систем управления. Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Методика синтеза линейных систем управления. Последовательные корректирующие устройства. Типовые регуляторы. Параллельные корректирующие устройства. Методы синтеза нелинейных систем управления. Методы синтеза цифровых систем управления. Расчет дискретных корректирующих устройств. /Лек/	5	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	5. Синтез систем управления. Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Методика синтеза линейных систем управления. Последовательные корректирующие устройства. Типовые регуляторы. Параллельные корректирующие устройства. Методы синтеза нелинейных систем управления. Методы синтеза цифровых систем управления. Расчет дискретных корректирующих устройств. /Пр/	5	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	
1.15	5. Синтез систем управления. Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Методика синтеза линейных систем управления. Последовательные корректирующие устройства. Типовые регуляторы. Параллельные корректирующие устройства. Методы синтеза нелинейных систем управления. Методы синтеза цифровых систем управления. Расчет дискретных корректирующих устройств. /Ср/	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.16	6. Анализ систем управления Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии. Критерий Михайлова. Устойчивость систем с типовой структурой – бесконтурных, одноконтурных. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Последовательная компенсация воздействия. Параллельная компенсация воздействия. Инвариантность в системах с обратной связью. Чувствительность СУ. Показатели качества движений СУ: корневые, интегральные, частотные. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности. /Лек/	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.17	6. Анализ систем управления Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии. Критерий Михайлова. Устойчивость систем с типовой структурой – бесконтурных, одноконтурных. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Последовательная компенсация воздействия. Параллельная компенсация воздействия. Инвариантность в системах с обратной связью. Чувствительность СУ. Показатели качества движений СУ: корневые, интегральные, частотные. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности. /Пр/	5	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	

1.18	6. Анализ систем управления Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии. Критерий Михайлова. Устойчивость систем с типовой структурой – бесконтурных, одноконтурных. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Последовательная компенсация воздействия. Параллельная компенсация воздействия. Инвариантность в системах с обратной связью. Чувствительность СУ. Показатели качества движений СУ: корневые, интегральные, частотные. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности. /Ср/	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.19	/Консульт./	5	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.20	/Экзамен/	5	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен) - УК-1
1. Понятия об управлении и системах управления (СУ)
2. Объекты управления – технические, экономические, биологические и др.
3. Поведение объектов и СУ.
4. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью.
5. Перечислите принципы управления и поясните их.
6. Что представляет собой закон управления?
7. Каково назначение регулятора в системе?
8. По каким признакам классифицируются системы управления?
9. Дайте классификацию систем по виду задающего воздействия.
10. Назовите необходимые и достаточные условия линейности систем.
11. Что представляет собой система управления? Перечислите основные элементы системы автоматического управления.
12. Системный подход в решении задач управления
13. Каково назначение математического описания систем?
14. Что такое динамика системы?
15. Чем отличается математическое описание динамики системы от описания ее статики?
16. Что представляет собой условие физической реализуемости системы?
17. Каким образом линеаризуются дифференциальные уравнения?
18. Назовите формы записи линеаризованных уравнений.
19. Каким образом перейти к первой форме записи дифференциального уравнения звена? Как в этом случае называются коэффициенты?
20. Как перейти от дифференциального уравнения к операторному?
21. Дайте определение передаточной функции.
22. Как по дифференциальному уравнению звена найти его передаточную функцию?

23. Что такое динамическое звено и его характеристика? Дайте определение основных характеристик.
24. Какие частотные характеристики используются для исследования систем?
25. Сущность метода системного анализа.
26. Почему ЛЧХ нашли большое применение в инженерной практике?
27. По каким признакам классифицируются типовые динамические звенья?
28. Перечислите группы основных типов звеньев.
29. Что представляет собой структурная схема системы управления?
30. Какие способы соединений звеньев используются в системах?
31. Как находятся передаточные функции смешанных соединений звеньев?
32. Дайте определение устойчивости системы с физической и математической точек зрения.
33. Какой характер имеет переходный процесс в устойчивой и неустойчивой системах?
34. Сформулируйте необходимое условие устойчивости.
35. Что такое критерии устойчивости?
36. Что такое граница устойчивости? Каким образом при этом расположены корни характеристического уравнения системы на плоскости комплексного переменного?
37. Сформулируйте критерий устойчивости Гурвица.
38. Каким образом по критерию Гурвица определяются границы устойчивости?
39. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
40. Что такое запасы устойчивости? Каким образом они определяются по АФЧХ разомкнутой системы?
41. Как определяются запасы устойчивости по ЛЧХ?
42. Дайте понятие качества работы системы управления. Чем оно определяется?
43. Что представляют собой критерии качества?
44. Как производится оценка точности работы систем?
45. Чему равны первые два коэффициента ошибок в системах с астатизмом первого и второго порядков?
46. Определите показатели качества переходного процесса и частотные показатели, поясните их физический смысл.
47. Поясните связь частотных показателей качества работы системы с частотными характеристиками разомкнутой цепи.
48. Что представляют собой корневые оценки качества?
49. В чем удобство и недостатки интегральных критериев качества?
50. Каким образом экспериментальным путем можно оценить качество работы системы?
51. Какова роль моделирования систем управления?
52. Перечислите общие методы повышения точности систем управления. Поясните их.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена . Экзамен проводится на основе вопросов, содержание которых должно позволить оценить подготовку обучающихся. Возможна форма проведения экзамена в виде выполнения тестового задания, состоящего из 20 вопросов по разделам дисциплины. Решение об оценке складывается из частных оценок по каждому вопросу билета, при этом решающее значение имеют вопросы уровней владеть знаниями и обладать умениями.
В случае проведения теста критерии оценки следующие:
0-2 ошибки - оценка «отлично»;
3-5 ошибок - оценка «хорошо»;
6-9 ошибок - оценка «удовлетворительно»;
10 и более ошибок - «неудовлетворительно».

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Перечень вопросов для изучения на занятиях семинарского типа и при осуществлении самостоятельной работы – УК-1

1. Основные понятия теории управления
Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления – технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью. Классификации СУ: по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления. Математические модели СУ.

2. Линейные системы управления.
Математическое описание линейных систем управления. Виды математического описания линейных систем управления.. Математическое описание САУ. Преобразование Лапласа. Передаточные функции. Типовые динамические звенья. Особые звенья. Типовые входные воздействия. Переходная функция. Импульсная функция. Частотные характеристики. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики.
Устойчивость линейных систем управления. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова. Качество и точность процессов в САУ. Корневые методы оценки качества управления.

3. Нелинейные системы управления.
Математическое описание нелинейных систем управления. Основные понятия и определения теории нелинейных систем управления. Классы нелинейностей. Статические нелинейности Статические характеристики нелинейных элементов. Динамические нелинейности. Примеры нелинейных систем. Методы линеаризации нелинейных систем. Гармоническая линеаризация. Метод Гольдфарба.

Исследование нелинейных систем. Методы исследования нелинейных систем. Исследование нелинейных систем управления методом фазовой плоскости. Элементы фазового портрета. Уравнения особых точек. Особый вид фазового портрета. Метод изоклин. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Понятие абсолютной устойчивости. Критерий абсолютной устойчивости Попова.

4. Дискретные системы управления
Описание дискретных систем управления. Понятия о дискретных САУ. Математическое представление дискретных САУ. Решетчатые функции. Конечные разности решетчатых функций. Преобразование Лапласа. Z-преобразования. Передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Анализ качества переходных процессов в дискретных системах.

5. Синтез систем управления.
Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Методика синтеза линейных систем управления. Последовательные корректирующие устройства. Типовые регуляторы. Параллельные корректирующие устройства. Методы синтеза нелинейных систем управления. Методы синтеза цифровых систем управления. Расчет дискретных корректирующих устройств.

6. Анализ систем управления
Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Алгебраические критерии. Критерий Михайлова. Устойчивость систем с типовой структурой – бесконтурных, одноконтурных. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Последовательная компенсация воздействия. Параллельная компенсация воздействия. Инвариантность в системах с обратной связью. Чувствительность СУ. Показатели качества движений СУ: корневые, интегральные, частотные. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.

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 (дифференцированном зачете):
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	Громов, Ю.Ю.	Основы теории управления : учебное пособие / Ю.Ю. Громов, Драчев Виталий Олегович, Иванова Ольга Геннадьевна : [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277972	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 240 с., 2011
Л1.2	Рогач, О.В.	Основы теории управления и организации : учебное пособие / О.В. Рогач, Е.В. Фролова.: [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454225	Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 189 с., 2016

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Суворова Н.А., Викулов А.Ф.,Липатов А.Е.	Управление проектами: курс лекций [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_upravl_proektami.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 52 с., 2021
Л2.2	Ким, С.А.	Теория управления : учебник / С.А. Ким.: [Электронный ресурс]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=573306	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 240 с. , 2019

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	Научная электронная библиотека
Э2	EBSCO Publishing доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств
Э3	Энциклопедии, словари, справочники «Рубрикон»

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.215 Компьютерный 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 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)

Теория управления – это наука, разрабатывающая и изучающая методы и средства систем управления и закономерности протекающих в них процессах. Предметом теории управления яв□ляются не только процессы материального производства, но и сферы деятельности человека: орга□низационно-административное управление, проектирование и конструирование, информационное обслуживание, здравоохранение, научные исследования, образование, и многие другие. Теория управления как научное направление сложилась в XX веке на базе теории автоматического регули□рования, которая начала интенсивно развиваться в 19 веке в связи с потребностью в регуляторах, поддерживающих устойчивый режим работы внедрявшихся паровых машин в промышленности и на транспорте.

Современная теория управления занимает одно из ведущих мест в технических науках и в то же время относится к одной из отраслей прикладной математики, тесно связанной с вычисли□тельной техникой. Теория управления на базе математических моделей позволяет изучать динами□ческие процессы в автоматических системах, устанавливать структуру и параметры составных частей системы для придания реальному процессу управления желаемых свойств и заданного ка□чества. Она является фундаментом для специальных дисциплин, решающих проблемы автомати□зации управления и контроля технологических процессов, проектирования следящих систем и ре□гуляторов, автоматического мониторинга производства и окружающей среды, создания автоматов и робототехнических систем.

Основными задачами теории управления являются задачи анализа динамических свойств автоматических систем на модельном или физическом уровне, и задачи синтеза алгоритма управ□ления, функциональной структуры автоматической системы, реализующей этот алгоритм, ее пара□метров и характеристик, удовлетворяющих требованиям качества и точности, а также задачи авто□матического проектирования систем управления, создания и испытания автоматических систем.

Предметом настоящего краткого курса являются основы теории управления материальными объектами и технологическими процессами, принципы организации, функционирования и проек□тирования технических и информационных систем управления в материальном производстве. В современных условиях управление различного ряда технологическими и техническими процесса□ми осуществляется, как правило, с использованием ЭВМ, получивших название управляющих вы□числительных машин. Проектирование систем управления, имеющих в своем контуре ЭВМ, носит специфический характер и невозможно без знания принципов и методов теории управления.

Методы и средства систем управления в сфере деятельности человека приводятся только на уровне понятий для общей ориентировки.

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 досконального 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.