

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:06:35

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Теория систем автоматического управления

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 5

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

93

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Солодов Сергей Владимирович; ст.преп., Агабубаев Аслан

Рабочая программа

Теория систем автоматического управления

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	изложить современные знания, основные принципы построения и методы исследования систем автоматического управления. Подготовка к практической деятельности по анализу, исследованию и моделированию линейных и нелинейных систем автоматического управления в интерактивной среде разработки Mathwork Matlab.
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы дискретной математики	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Комбинаторика и теория графов	
2.1.4	Технологии программирования	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Инженерная компьютерная графика	
2.1.7	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.8	Основы дискретной математики	
2.1.9	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.10	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Автоматизация технологических процессов	
2.2.2	Архитектурирование	
2.2.3	Введение в IoT системы	
2.2.4	Математические модели социально-экономических систем	
2.2.5	Моделирование систем	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Научно-исследовательская работа	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Научно-исследовательская работа	
2.2.10	Нейросетевые технологии в управлении	
2.2.11	Поиск решений в пространстве состояний	
2.2.12	Проектирование и разработка программных комплексов Ч.1	
2.2.13	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.14	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.15	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.16	Искусственный интеллект в прикладных задачах управления	
2.2.17	Методы и задачи обработки естественных языков	
2.2.18	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.19	Программирование встраиваемых систем	
2.2.20	Управление проектами	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Знать:
ПК-4-31 теоретические основы расчета показателей качества для непрерывных, линейных систем автоматического управления
ПК-4-32 классификацию систем управления, модели и основные характеристики САУ
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать:

ОПК-1-31 о принципах математического и имитационного моделирования систем автоматического управления
ОПК-1-32 методы анализа устойчивости и качества систем автоматического управления
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 исследовать устойчивость, управляемость и наблюдаемость непрерывных систем автоматического управления
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-1-У1 использовать различные инструментальные средства для анализа систем автоматического управления
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У2 использовать модели в интерактивных программных средах для проектирования систем
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-1-У2 применять методы расчетов статических и динамических характеристик функциональных устройств систем автоматического управления
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В2 навыками практической работы в интегрированной среде Scilab
ПК-4-В1 навыками математического описания типовых динамических звеньев САУ и навыками использования их в среде разработки Scilab
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-1-В1 прикладными программными пакетами по моделированию и расчету линейных и нелинейных моделей автоматических систем
ОПК-1-В2 навыки анализа устойчивости и качества САУ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основы теории управления							
1.1	Понятие об объекте управления. Основные подходы к построению математической модели объекта управления /Лек/	5	2	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2			
1.2	Структура систем управления. Разомкнутые и замкнутые системы /Лек/	5	2	ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2			
1.3	Типовые задачи автоматического управления и регулирования /Лек/	5	2	ОПК-1-У1	Л1.5			
1.4	Основные понятия и задачи управления /Ср/	5	15	ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.4			

	Раздел 2. Математические модели и типовые характеристики элементов и систем управления							
2.1	Виды математических моделей элементов и систем управления /Лек/	5	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2			
2.2	Представление объектов и систем управления с помощью дифференциальных уравнений в переменных “вход-выход”. Преобразование Лапласа и его свойства /Лаб/	5	4	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2			
2.3	Метод передаточных функций. Структурное представление объектов и систем управления /Лаб/	5	4	ПК-4-В1 ПК-4-В2 ОПК-1-У1	Л1.3			Р1
2.4	Переходная и весовая функции объектов и систем автоматического управления и связь между ними /Ср/	5	15	ПК-4-В1 ПК-4-В2	Л1.4			
	Раздел 3. Основные понятия и свойства управляемых объектов и систем							
3.1	Управляемость и наблюдаемость /Лек/	5	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2			
3.2	Критерий управляемости. Критерий наблюдаемости /Лаб/	5	5	ОПК-1-В1	Л1.3			
3.3	Определение управляемости. Определение наблюдаемости /Лаб/	5	5	ОПК-1-У1	Л1.5			
3.4	Определение управляемости. Критерий управляемости. Определение наблюдаемости. Критерий наблюдаемости /Ср/	5	16	ОПК-1-У1	Л1.4			
	Раздел 4. Устойчивость линейных систем автоматического управления							
4.1	Понятие устойчивости систем автоматического управления /Лек/	5	2	ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2			
4.2	Частотные критерии устойчивости стационарных непрерывных систем /Лаб/	5	2	ОПК-1-В2	Л1.3			Р2,Р3
4.3	Запасы устойчивости. Критические коэффициенты передачи систем /Ср/	5	10	ОПК-1-В2	Л1.4			
	Раздел 5. Стабилизация линейных систем автоматического управления							

5.1	Стабилизация линейных стационарных систем. Задача наблюдения для линейных стационарных систем. Стабилизация обратной связью по выходу /Лек/	5	2	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.1 Л1.2			
5.2	Задача наблюдения для линейных стационарных систем /Лаб/	5	2	ОПК-1-У2	Л1.3			Р4
5.3	Стабилизация линейных систем автоматического управления /Ср/	5	7	ОПК-1-У2	Л1.4			
Раздел 6. Качество линейных систем автоматического управления								
6.1	Показатели качества в переходном режиме. Интегральные показатели качества. Показатели качества в установившемся режиме. Астатические системы управления /Лек/	5	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2			
6.2	Показатели качества в переходном режиме. Показатели качества в установившемся режиме /Лаб/	5	4	ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.3			
6.3	Интегральные показатели качества /Лаб/	5	4	ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.5			
6.4	Качество линейных систем управления /Ср/	5	12	ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.4			
Раздел 7. Синтез систем автоматического управления по их линейным моделям								
7.1	Основные этапы синтеза систем автоматического управления. Выбор принципов управления и алгоритмов управляющих устройств. Типовые регуляторы и их применение в системах управления /Лек/	5	1	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2			
7.2	Синтез линейных систем управления /Лаб/	5	4	ПК-4-У1 ПК-4-У2	Л1.3			Р6
7.3	Пакеты прикладных программ для автоматизации синтеза систем автоматического управления /Ср/	5	18	ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-1-В2	Л1.4			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тестирование по тематике "Линейные системы"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ПК-4-31;ПК-4-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типовая схема САУ. 2. Передаточная функция (в операторной форме и по Лапласу). 3. Переходная функция. 4. Весовая функция. 5. Устойчивый многочлен. 6. Устойчивое по Ляпунову решение системы ОДУ. 7. Асимптотически устойчивое решение системы ОДУ. 8. Основное условие устойчивости системы управления. 9. Преобразование Лапласа. 10. Передаточная функция обратного соединения. 11. Характеристический вектор. 12. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). 13. Критическое запаздывание и критическая частота.
КМ2	Тестирование по тематике "Нелинейные системы"	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ПК-4-31;ПК-4-32	<ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемость САУ. 2. Наблюдаемость САУ. 3. Установившийся режим и переходный режим. 4. Статическая ошибка. 5. Астатическая система управления. 6. САУ имеет г-й порядок астатизма. 7. Статическая система управления. 8. Робастно устойчивый полином. 9. Робастная (грубая) система. 10. Полиномы Харитонова. 11. Модальное управление. 12. Наблюдатель. 13. Прямые показатели качества (время регулирования, время нарастания). 14. Прямые показатели качества (перерегулирование, число колебаний). 15. Косвенные показатели качества (степень колебательности, степень устойчивости). 16. Применение линейных моделей для синтеза регуляторов нелинейных систем. 17. Основные законы управления (П, ПИ, ПД, ПИД) и их особенности.

КМ3	Экзамен	ПК-4-31;ПК-4-32;ПК-4-У1;ПК-4-У2;ПК-4-В1;ПК-4-В2;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-1-В2	<p>Линейные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Типовая схема САУ. 2. Передаточная функция (в операторной форме и по Лапласу). 3. Переходная функция. 4. Весовая функция. 5. Устойчивый многочлен. 6. Устойчивое по Ляпунову решение системы ОДУ. 7. Асимптотически устойчивое решение системы ОДУ. 8. Основное условие устойчивости системы управления. 9. Преобразование Лапласа. 10. Передаточная функция обратного соединения. 11. Характеристический вектор. 12. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ). 13. Критическое запаздывание и критическая частота. <p>Нелинейные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управляемость САУ. 2. Наблюдаемость САУ. 3. Установившийся режим и переходный режим. 4. Статическая ошибка. 5. Астатическая система управления. 6. САУ имеет г-й порядок астатизма. 7. Статическая система управления. 8. Робастно устойчивый полином. 9. Робастная (грубая) система. 10. Полиномы Харитонова. 11. Модальное управление. 12. Наблюдатель. 13. Прямые показатели качества (время регулирования, время нарастания). 14. Прямые показатели качества (перерегулирование, число колебаний). 15. Косвенные показатели качества (степень колебательности, степень устойчивости). 16. Применение линейных моделей для синтеза регуляторов нелинейных систем. 17. Основные законы управления (П, ПИ, ПД, ПИД) и их особенности.
-----	---------	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Лабораторная работа № 1. Изучение основ моделирования в системе Scilab	ОПК-1-В1;ПК-4-В1;ПК-4-В2	<p>Цель работы:</p> <p>Изучить инструментальные средства визуального моделирования в среде Scilab</p> <p>Задачи работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Построение простейшей модели в системе Scilab\Xcos. 2. Изучение библиотеки Xcos. 3. Построить модель стабилизации угловой скорости турбогенератора
Р2	Лабораторная работа № 2. Исследование временных характеристик типовых динамических звеньев и их соединений	ПК-4-У1;ПК-4-У2;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2	Цель работы: изучение методики экспериментального определения временных характеристик типовых динамических звеньев и их соединений.
Р3	Лабораторная работа №3. Исследование частотных характеристик динамических звеньев и систем	ОПК-1-В2;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2	Цель работы: Изучение частотных характеристик динамических звеньев и их соединений. Ознакомление с методами определения частотных характеристик с использованием пакета Scilab

P4	Лабораторная работа № 4. Изучение законов регулирования и оптимизация коэффициентов ПИД-регулятора	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1	Цель работы: провести оптимизацию коэффициентов ПИД-регулятора, рассчитать перерегулирование, ошибку в установившемся режиме и запас устойчивости системы.
P5	Лабораторная работа № 5. Исследование характеристик типовых нелинейных звеньев	ОПК-1-У2;ОПК-1-В1	Цель работы: Исследовать работу нелинейных блоков с различными характеристиками и сигналами подаваемыми на вход. Задачи: 1. Построить в Xcos схему модели для исследования типовых статических характеристик нелинейных звеньев. 2. Согласно таблице 1 задать для каждой схемы нелинейных характеристик, произвести моделирование схемы, получить характеристики каждой нелинейности. 3. Сформулируйте примеры для использования каждого блока типовых нелинейных звеньев.
P6	Лабораторная работа №6. Разработка математической модели подсистемы стабилизации уровня загрузки мельницы	ОПК-1-В2;ОПК-1-В1	Цель работы: Разработка математической модели загрузки мельницы на обогатительной фабрике

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине предусмотрен экзамен на 2 курсе. Экзаменационный билет состоит из 3 пунктов: 2 теоретических вопроса и 1 практическая задача. Билеты хранятся на кафедре АСУ.

Задачи в билетах являются типовыми и подобные задачи решаются по ходу выполнения работ дисциплины.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Дисциплина считается освоенной при выполнении следующих условий:

- текущий лекционный контроль имеет положительные оценки ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично");
- выполнены и защищены все лабораторные, практические и самостоятельные работы на положительную оценку ("удовлетворительно"; "хорошо"; "отлично").

Знания обучающихся оцениваются по пятибалльной шкале оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, хорошо усвоивший теоретический материал, активно работавший на лабораторных занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по изучаемой дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей.

Оценки «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не оработавшему основные практические занятия, допускающему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение и приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М.	Теория автоматического управления: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010
Л1.2	Федосенков Б. А.	Теория автоматического управления: классические и современные разделы: учебное пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018
Л1.3	Дмитриева В. В., Певзнер Л. Д.	Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления": учебное пособие для вузов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Московский государственный горный университет, 2010
Л1.4	Дмитриева В. В.	Практикум для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисц. "Теория автоматического управления": учеб. пособие для студ., обуч. по спец. 220201 "Управление и информатика в технических системах"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2008
Л1.5	Коровин С. К.	Теория автоматического управления: Ч.1: Учеб. пособие для практ. занятий студ. спец. 0405к	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1987

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visio 2016
П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	MATLAB

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://exponenta.ru/
И.2	https://www.scilab.org/tutorials
И.3	https://www.elibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических работах.

Самостоятельная работа на лекции выполняется в конце каждой лекции и заключается в решении небольшой задачи, поставленной преподавателем по материалу прочитанной лекции.

Работа с лекцией включает в себя дополнение конспекта сведениями из рекомендованной литературы (с указанием использованного источника).