

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИКНК
_____ Д.П. Зегжда
«17» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Теория автоматического управления»

Разработчик	Высшая школа компьютерных технологий и информационных систем
Направление (специальность) подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Наименование ООП	09.03.02_02 Информационные системы и технологии
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Образовательный стандарт	СУОС
Форма обучения	Очная

СОГЛАСОВАНО	Соответствует СУОС
Руководитель ОП	Утверждена протоколом заседания
_____ А.А. Ефремов	высшей школы "ВШКТиИС" от «26» марта 2024 г. № 1

РПД разработал:
Ассистент В.В. Кравченко

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

Цели освоения дисциплины

1. Освоение основных методов анализа и синтеза систем с сосредоточенными и распределенными параметрами
2. Приобретение навыков использования основных свойств стабилизирующих, оптимальных и робастных регуляторов, наблюдателей

Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ПК-3	Способен исследовать компоненты информационно-управляющих систем
ИД-1 ПК-3	Исследует компоненты информационно-управляющих систем

Планируемые результаты изучения дисциплины

умения:

- Умеет исследовать компоненты информационно-управляющих систем

навыки:

- Владеет навыками исследования компонентов информационно-управляющих систем

2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Теория автоматического управления» не связана ни с одним модулем учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Высшая математика
- Вычислительная математика
- Введение в профессиональную деятельность

3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	60
Практические занятия	16
Самостоятельная работа	133
Часы на контроль	16
Промежуточная аттестация (экзамен)	11
Промежуточная аттестация (зачет)	4
Курсовое проектирование	12
Общая трудоемкость освоения дисциплины	252, ач
	7, зет

3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Текущий контроль	
Курсовые проекты, шт.	1
Расчетно-графические работы, шт.	1
Промежуточная аттестация	
Зачеты, шт.	1
Экзамены, шт.	1

4. Содержание и результаты обучения

4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Пр, ач	СР, ач
1.	Математические модели линейных объектов и систем автоматического управления			
1.1.	Классификация математических моделей объектов и систем	1	1	1
1.2.	Модели в пространстве состояний и «вход-выход» для непрерывных и дискретных объектов и систем	6	1	2
1.3.	Преобразование Лапласа и передаточные функции для непрерывных и дискретных объектов и систем	4	1	4
1.4.	Уравнение свёртки, импульсная и переходная характеристики системы для непрерывных и дискретных объектов и систем	2	1	2
1.5.	Преобразование Фурье и частотные характеристики для непрерывных и дискретных объектов и систем	2	1	4
1.6.	Переход от непрерывной к дискретной модели объектов и систем	1	1	1
1.7.	Интервальные модели для непрерывных объектов и систем	2	0	2
1.8.	Модели крупномасштабных систем	2	0	2
2.	Методы анализа линейных объектов и систем автоматического управления			
2.1.	Построение переходных процессов для непрерывных и дискретных объектов и систем	4	1	2
2.2.	Основные понятия теории устойчивости	2	1	2
2.3.	Корневые и алгебраические критерии устойчивости для непрерывных и дискретных объектов и систем	2	1	4
2.4.	Критерии устойчивости на основе I и II методов Ляпунова для непрерывных и дискретных объектов и систем	2	1	2
2.5.	Частотные критерии Михайлова и Найквиста для непрерывных и дискретных объектов и систем	2	1	2
3.	Методы синтеза систем управления для линейных моделей			
3.1.	Синтез следящих систем	1	1	2

3.2.	Управляемость и наблюдаемость непрерывных и дискретных объектов и систем	1	1	1
3.3.	Синтез стабилизирующего управления для непрерывных и дискретных объектов и систем	6	2	6
3.4.	Синтез оптимального управления для непрерывных и дискретных объектов и систем	4	2	4
3.5.	Синтез наблюдателей для непрерывных и дискретных объектов и систем	4	2	4
3.6.	Синтез робастного управления для непрерывных объектов и систем	4	2	4
3.7.	Управление крупномасштабными системами	4	0	4
4.	Элементы теории нелинейных систем			
4.1.	Линеаризация моделей	2	0	2
4.2.	Хаос и нелинейная динамика	2	0	4
Итого по видам учебной работы:		60	16	133
Зачеты, ач				0
Экзамены, ач				41
Часы на контроль, ач				16
Курсовое проектирование				12
Промежуточная аттестация (экзамен)				11
Промежуточная аттестация (зачет)				4
Общая трудоёмкость освоения: ач / зет				252 / 7

4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
1. Математические модели линейных объектов и систем автоматического управления	
1.1. Классификация математических моделей объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Линейные и нелинейные системы; - Непрерывные и дискретные системы; - Математические модели: «вход-состояние-выход», «вход-выход», передаточные функции и матрицы, частотные характеристики, переходные и импульсные характеристики; - Связь различных видов моделей.
1.2. Модели в пространстве состояний и «вход-выход» для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Непрерывная и дискретная модели «вход-состояние-выход»; - Непрерывная и дискретная модели «вход-выход»; - Переход от уравнений «вход-состояние-выход» к уравнению «вход-выход» и обратно, операторное уравнение, схема Горнера, резольвента матрицы и характеристический многочлен, лемма Шура, лемма о вычисление резольвенты.
1.3. Преобразование Лапласа и передаточные функции для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Непрерывное и дискретное прямые и обратные преобразования Лапласа; - Непрерывные и дискретные передаточные функции и матрицы, полученные из моделей в пространстве состояний и «вход-выход»; - Типовые звенья и соединения.
1.4. Уравнение свёртки, импульсная и переходная характеристики системы для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Уравнение свёртки, интеграл свёртки; - Переходная характеристика системы; - Импульсная характеристика системы.
1.5. Преобразование Фурье и частотные характеристики для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Непрерывное и дискретное прямые и обратные преобразования Фурье; - Непрерывные и дискретные частотные характеристики, матрицы частотных характеристик; - Три формы записи частотной характеристики и логарифмические частотные характеристики.
1.6. Переход от непрерывной к дискретной модели объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Выбор шага дискретизации; - Решение задачи Коши в общем виде для матричного уравнения; - Дискретизация матриц модели «вход-состояние-выход».
1.7. Интервальные модели для непрерывных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Основы полной интервальной арифметики, арифметика Каухера; - Модели с параметрическими возмущениями.

1.8. Модели крупномасштабных систем	<ul style="list-style-type: none"> - Крупномасштабные системы и их декомпозиция; - Децентрализованная структура управления, преобразование Люенбергера.
2. Методы анализа линейных объектов и систем автоматического управления	
2.1. Построение переходных процессов для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Построение переходных процессов для нестационарных объектов и систем; - Построение переходных процессов для стационарных объектов и систем; - Построение переходных процессов с использованием Жордановой формы матрицы.
2.2. Основные понятия теории устойчивости	<ul style="list-style-type: none"> - Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая и экспоненциальная устойчивости, неустойчивость; - Уравнения возмущенного движения.
2.3. Корневые и алгебраические критерии устойчивости для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Корневые критерии для непрерывных и дискретных объектов и систем; - Инверсный и присоединенный многочлены, критерии Гурвица и Рауса для непрерывных и дискретных объектов и систем, условие Стодолы для непрерывных объектов и систем; - Критерий Шура–Кона для дискретных объектов и систем; - Критерий Харитонова для непрерывных и дискретных объектов и систем.
2.4. Критерии устойчивости на основе I и II методов Ляпунова для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Стационарные точки, положительно определённые и отрицательно определённые функции; - Функции Ляпунова, квадратичные функции; - Второй метод Ляпунова; - Первый метод Ляпунова (решение матричного уравнения Ляпунова).
2.5. Частотные критерии Михайлова и Найквиста для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Принцип аргумента; - Критерий Михайлова для разомкнутых непрерывных и дискретных систем; - Критерий Найквиста для замкнутых непрерывных и дискретных систем.
3. Методы синтеза систем управления для линейных моделей	
3.1. Синтез следящих систем	<ul style="list-style-type: none"> - Синтез пропорционального управления, целевое условие, динамическая ошибка, установившаяся ошибка; - Управление по принципу обратной связи; - Подавление внешних и внутренних возмущений.

3.2. Управляемость и наблюдаемость непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Определение управляемости, составление матриц управляемости; - Определение наблюдаемости, составление матриц наблюдаемости; - Ранговый критерий Калмана.
3.3. Синтез стабилизирующего управления для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи; - Преобразование подобия и каноническая форма Фробениуса, формулы Виетта для вычисления коэффициентов обратной связи; - Матричное уравнение Сильвестра и метод его решения, вычисление коэффициентов обратной связи; - Ограничения на корни замкнутой системы с помощью линейных матричных неравенств, лемма Шура, вычисление коэффициентов обратной связи.
3.4. Синтез оптимального управления для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи; - Принцип максимума Понтрягина, функционал Гамильтона, синтез управления в замкнутой и разомкнутой системах, вычисление коэффициентов обратной связи; - Принцип динамического программирования Беллмана, функция Ляпунова—Беллмана, вычисление коэффициентов обратной связи; - Матричные уравнения Риккати и методы их решения.
3.5. Синтез наблюдателей для непрерывных и дискретных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Полный или частичный наблюдатель состояния; - Постановка задачи; - Наблюдатель Люенбергера, дуальные системы, вычисление коэффициентов наблюдателя; - Оптимальный наблюдатель, фильтр Калмана—Бюси, внешнее воздействие в виде белого шума, вычисление коэффициентов наблюдателя.
3.6. Синтез робастного управления для непрерывных объектов и систем	<ul style="list-style-type: none"> - Постановка задачи; - Робастное стабилизирующее управление, вычисление коэффициентов обратной связи; - Робастное оптимальное управление, стратегии гарантированного результата, вычисление коэффициентов обратной связи.
3.7. Управление крупномасштабными системами	<ul style="list-style-type: none"> - Децентрализованная по входам система; - Децентрализованная по выходам система; - Оптимальное децентрализованное управление, метод модификации функционала, вычисление коэффициентов обратной связи.
4. Элементы теории нелинейных систем	

4.1. Линеаризация моделей	- Особые точки; - Уравнения в отклонениях от особых точек; - Разложение в ряд Тейлора, матрицы Якоби.
4.2. Хаос и нелинейная динамика	- Регулярная и нерегулярная динамики, признаки хаоса; - Спектр характеристических показателей Ляпунова, виды траекторий; - Теорема о топологической эквивалентности.

5. Образовательные технологии

1. Лекции: теоретические сведения об исследовании линейных (в т.ч. крупномасштабных) и элементами нелинейных (хаос и нелинейная динамика) моделей реальных систем
2. Практические занятия: разбор и выполнение РГР и КР, работа в специализированном ПО
3. Расчётно-графические работы (РГР): закрепление курса лекций, получение навыков проектирования реальных систем управления в рамках концепции «модели-анализ-синтез»
4. Курсовая работа (КР): исследование модели реального объекта

6. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

7. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Знакомство с ТАУ. Постановка задачи расчётно-графической работы №1 и курсовой работы	2
2.	Представления систем разными математическими моделями в непрерывном и дискретном временах	2
3.	Разбор заданий для курсовой работы	2
4.	Реакции систем во временной области	2
5.	Частотные характеристики систем	2
6.	Исследование устойчивости систем	2
7.	Управляемость и наблюдаемость систем. Постановка задачи расчётно-графической работы №2	1
8.	Синтез стабилизирующего управления	2
9.	Синтез оптимального управления	2
10.	Синтез наблюдателя и регулятора	2
11.	Синтез робастного управления	2
Итого часов		16

8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

В состав самостоятельной работы студентов, направленной на развитие общекультурных и профессиональных компетенций и повышение творческого потенциала студентов, включены:

- дополнительная работа с лекционным материалом и учебной литературой после лекций и практик для закрепления материала;
- изучение подробностей, незатронутых на лекциях и практиках;
- аудиторное (с поддержкой преподавателя) и внеаудиторное выполнение пунктов расчётно-графических работ;

- составление курсовой работы из двух расчётно-графических работ.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
Текущая СР	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	30
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
самостоятельное изучение разделов дисциплины	6
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	0
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Итого текущей СР:	36
Творческая проблемно-ориентированная СР	
выполнение расчётно-графических работ	23
выполнение курсового проекта или курсовой работы	2
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
Итого творческой СР:	25
Общая трудоемкость СР:	133

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Адрес сайта курса

<https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=9>

9.2. Рекомендуемая литература

Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Козлов В.Н., Куприянов В.Е., Шашихин В.Н. Управление энергетическими системами: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-659.pdf	2008	ЭБ СПбПУ
2	Козлов В.Н., Куприянов В.Е., Шашихин В.Н. Теория автоматического управления: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-187.pdf	2008	ЭБ СПбПУ

Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Шашихин В.Н. Современные проблемы теории автоматического управления: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/i17-208.pdf	2017	ЭБ СПбПУ
2	Шашихин В.Н. Теория автоматического управления. Методы декомпозиции, агрегирования и координации: Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2004. URL: http://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-843.pdf	2004	ЭБ СПбПУ
3	Шашихин В.Н. Интервальные динамические системы: Санкт-Петербург: Изд-во СПбГПУ, 2003.	2003	ИБК СПбПУ

Ресурсы Интернета

1. Электронный курс по дисциплине: <https://dl.spbstu.ru/course/view.php?id=9>

9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Платформа Moodle для дистанционного обучения (видеолекции, системы «вопрос-ответ», методические рекомендации, планы работ), контроля выполнения работ и проведения экзаменационного тестирования.

Платформа Webinar для проведения онлайн лекций и практических занятий (для заочников), консультаций.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения: лекторные аудитории с системами мультимедиа и современные компьютерные классы.

ПО: пакет прикладных математических программ Scilab, среда динамического моделирования технических систем SimInTech.

СДО: электронный курс на платформе Moodle с записями лекций, системой вопросов и ответов, библиотекой необходимой литературы и возможностью сдавать выполненные работы удалённо.

11. Критерии оценивания и оценочные средства

11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Теория автоматического управления» предусмотрены следующие формы аттестации: зачёт, экзамен. Дисциплина реализуется с применением системы индивидуальных достижений.

Текущий контроль успеваемости

Максимальное значение персонального суммарного результата обучения (ПСРО) по приведенной шкале - 100 баллов

Максимальное количество баллов приведенной шкалы по результатам прохождения двух точек контроля - 80 баллов.

Подробное описание правил проведения текущего контроля с указанием баллов по каждому контрольному мероприятию и критериев выставления оценки размещается в СДО в навигационном курсе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Максимальное количество баллов по результатам проведения аттестационного испытания в период промежуточной аттестации – 20 баллов приведенной шкалы.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с расписанием.

Результат «**неудовлетворительно**» студент может получить при выполнении любого из представленных в соответствующем поле критериев.

Результат «**удовлетворительно**», «**хорошо**» или «**отлично**» студент может получить только при выполнении всех представленных в соответствующем поле критериев.

Экзамен по решению экзаменатора проводится либо в устной форме, либо в виде электронного тестирования. В первом случае студенту даётся не более двух случайных вопросов по темам, присутствующим в программе и пройденных студентом. Дополнительно экзаменатор может дать ещё по одному вопросу за тему, которые были пройдены на лекциях, не посещённых студентом. На подготовку ответа студенту даётся 30-40 минут, которые он должен провести в аудитории, соблюдая тишину и уважая других участников образовательного процесса. Во время устного ответа студента экзаменатор может задавать дополнительные вопросы для уточнения имеющихся знаний студента по данной дисциплине. Также во время ответа студенту разрешено пользоваться только своими знаниями и самостоятельно

подготовленными во время экзамена материалами. Время на устный ответ составляет не более 15 минут. Во втором случае студент на платформе Moodle (dl.spbstu.ru) проходит электронное тестирование, состоящие из 20-40 случайных вопросов и длившееся 40-80 минут, но не более 2 минут на вопрос. Вопросы составлены по темам, присутствующим в программе и пройденных студентом. Вопросы могут быть пяти типов: закрытая форма с выбором одного правильного ответа, закрытая форма с множественным выбором, установление последовательности, установление соответствия и открытая форма с вводом ответа в виде числа. Критерии оценивания указаны в таблице выше.

Курсовая работа выполняется по результатам выполнения двух расчётно-графических работ. В случае непредоставления или незащиты любой из расчётно-графических работ курсовая работа не может быть зачтена. Курсовая работа должна быть оформлена согласно ГОСТ 7.32–2017. Предоставление и защита курсовой работы учитывается в результатах аттестации только во второй половине курса (второй семестр третьего курса).

Результаты промежуточной аттестации, определяются на основе баллов, набранных в рамках применения, СИД

Баллы по приведенной шкале в рамках применения СИД (ПСРО+ ПА)	Оценка по результатам промежуточной аттестации
	Экзамен/диф.зачет/зачет
0 - 60 баллов	Неудовлетворительно/не зачтено
61 - 75 баллов	Удовлетворительно/зачтено
76 - 89 баллов	Хорошо/зачтено
90 и более	Отлично/зачтено

11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является неотъемлемой частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале etk.spbstu.ru

12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Работа на лекции – первый важный шаг к уяснению учебного материала, поэтому при изучении дисциплины следует обратить особое внимание на конспектирование лекционного материала. От умения эффективно воспринимать, а затем и усваивать подаваемый лектором материал во многом зависит успех обучения. Умение слушать и адекватно реагировать на получаемую

информацию важно и при работе по организации того или иного процесса, при проведении различного рода семинаров, собраний, конференций и т. д.

Обучающимся необходимо:

- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, её основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- ознакомиться с учебным материалом по учебно-методическим материалам;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на электронных или бумажных носителях, представленный лектором на портале СДО (таблицы, графики, схемы): данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции;
- записать возможные вопросы к лектору.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (на лекции или консультации) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Обучающимся следует при подготовке к практическим занятиям:

- ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;
- внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебно-методическим материалам;
- выписать основные термины;
- выделить наиболее важные вопросы на практических занятиях и быть готовым дать на них развёрнутый ответ;

- уяснить, какие учебные элементы остались для вас неясными и постараться получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих лекций или практических занятий;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение ситуационных задач, изучение нормативно-правовых документов. Работу с литературой рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройдённого материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных заданий.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение расчётно-графических и курсовой работ, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. Почти по каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень пунктов для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определённым рабочей программой дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы университета.

При затруднениях в выполнении работ в специализированном ПО следует обратиться к справке соответствующего ПО или найти похожие случаи в интернете. Если разобраться в проблеме опять не удалось, то обратитесь к преподавателю на практических занятиях.

13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медицинской-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.