

**РОСЖЕЛДОР**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ростовский государственный университет путей сообщения»**  
**(ФГБОУ ВО РГУПС)**

---

Вялов С.А., Озябкин А. Л.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ**  
**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ОП.10 «ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ»**

для специальности  
15.02.10 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА (ПО ОТРАСЛЯМ)

Ростов-на-Дону  
2025

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 ПЛАН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ .....	6
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	14
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	17
4 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	27
5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	27
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	28

## ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с ФГОС СПО и рабочей программой профессионального модуля ОП.10 «Основы автоматизированного управления», которые являются частью программы подготовки специалистов среднего звена специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Рабочей программой дисциплины ОП.10 «Основы автоматизированного управления» предусмотрено на выполнение самостоятельной работы студентов 44 часа.

При организации самостоятельной работы студентов используются активные и интерактивные формы обучения - просмотр и обсуждение учебных видеофильмов, групповая дискуссия, лекция - консультация, моделирование производственных процессов и ситуаций, обсуждение в группах, тренинг, кейс-метод, защита практических и лабораторных работ и другие.

Цель методических рекомендаций - оказание методической помощи студентам в организации их самостоятельной работы по изучению учебного материала, для расширения, углубления и закрепления знаний и умений, а также формирования профессиональных (ПК) компетенций.

Код и содержание компетенции	Умения	Знания
<b>ОК-9</b> Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Строить простые высказывания, обосновывать и объяснять принцип действия систем автоматизированного управления и регулирования объектов автотранспортных средств и промышленного оборудования для диагностики, технического обслуживания и ремонта объектов автотранспортных средств. Писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы по автоматизированному управлению и регулированию объектов автотранспортных средств и промышленного оборудования.	Основные этапы и тенденции развития систем автоматизированного управления автотранспортных средств и регулирования динамики оборудования. Профессиональные нормативные библиографические источники информации об автоматизированном управлении транспортными средствами и технологическими процессами производственных процессов по изготовлению, техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств.
<b>ПК-1.1</b> Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем	Читать структурные схемы и технологическую документацию мехатронных систем. Использовать измерительную, контролируемую и	Принципы построения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем, их состав и конструктивные особенности. Виды и признаки внешних

	<p>анализирующую аппаратуру, управляющее оборудование для сборки узлов мехатронных устройств и систем.  Осуществлять поверку функционирования элементной базы мехатронных систем.  Контролировать качество проведения сборочных работ мехатронных систем.</p>	<p>дефектов модулей и узлов мехатронных устройств и систем.  Основы цифровой и аналоговой электроники для анализа и синтеза динамических систем.  Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем.  Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.  Требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при проведении сборки и эксплуатации различных узлов мехатронных устройств и систем.</p>
<p><b>ПК-1.2</b> Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем</p>	<p>Подбирать и устанавливать датчики мехатронных устройств и систем для соответствующего типа транспортных средств и технологического оборудования.  Визуализировать процесс управления и работы мехатронных систем.  Разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами.  Проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем.</p>	<p>Теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем.  Основы автоматизированного управления.  Методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем.  Методы отладки программ управления.</p>
<p><b>ПК-1.4</b> Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем</p>	<p>Настраивать и регулировать механизмы мехатронных устройств и систем в соответствии с техническими требованиями.  Настраивать комплексы следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем.  Выполнять работы по испытанию мехатронных систем после наладки и монтажа.</p>	<p>Правила техники безопасности при отладке программ управления мехатронными системами.  Технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов.  Принципы построения и динамические свойства электрических, гидравлических и пневматических приводов мехатронных устройств.  Способы настройки комплексов</p>

		следающих приводов в составе мехатронных устройств и систем.
<b>ПК-3.1</b> Проводить монтаж и коммутацию датчиков робототехнических средств (РТС)	<p>Определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики РТС.</p> <p>Проводить монтаж датчиков РТС на транспортных средствах или технологическом оборудовании.</p> <p>Проводить коммутацию датчиков с блоком управления РТС.</p> <p>Проводить калибровку датчиков РТС.</p> <p>Читать техническую документацию в объёме, необходимом для выполнения задания.</p> <p>Соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием.</p> <p>Настраивать чувствительность датчиков РТС.</p>	<p>Номенклатуру датчиков, используемых в РТС.</p> <p>Типовые схемы подключения датчиков РТС.</p> <p>Технологию проведения монтажных работ РТС.</p>

## 1 ПЛАН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

Объем дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>108</b>
в том числе:	
Лекции (теоретическое обучение)	32
Практические занятия	30
Самостоятельная работа	44
<b>Промежуточная аттестация (в форме зачета)</b>	<b>2</b>

### *Содержание дисциплины*

<b>Наименование лекционных занятий</b>	<b>Трудоемкость аудиторной работы, часы</b>
<b><i>Раздел № 1 Введение</i></b>	
1.1. Роль, задачи и содержание дисциплины, связь её с другими специальными дисциплинами. Значение автоматизированного управления в развитии автоматизации технологических процессов и производств. Краткий обзор истории развития теории автоматизированного управления от элементов автоматики, управления и регулирования до методов анализа и синтеза систем управления. Вклад русских учёных в развитие теории автоматического регулирования.	2
1.2. Перспективы развития автоматизации технологических процессов и производств, совершенствования систем регулирования и управления технологическими процессами с точки зрения экономического и социального развития страны.	
<b><i>Раздел № 2 Типовые элементарные звенья, свойства и характеристики звеньев и систем</i></b>	
2.1 Дифференциальные уравнения элементов систем управления. Преобразование Лапласа и его применение к решению дифференциальных уравнений. Полное уравнение динамики системы управления. Передаточная функция системы. Динамические характеристики систем автоматизированного управления. Временные динамические характеристики: переходная и импульсная. Частотные характеристики: амплитудные, фазовые и амплитудно-фазовые.	2

Наименование лекционных занятий	Грудоемкость аудиторной работы, часы
<p>2.2 Понятие о записи дифференциальных уравнений системы в операторной форме, действия с операторами. Понятие о характеристическом уравнении. Передаточная функция звена (системы). Получение аналитического выражения амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) из передаточной функции. Запись аналитического выражения АФХ в комплексно-показательной форме. Графическое изображение АФХ. Методика проведения и анализа эксперимента по определению частотных характеристик системы. Понятие о годографе.</p>	2
<p>2.3 Принципы расчленения систем автоматического управления (САУ) на элементарные звенья. Типовые элементарные звенья: усилительное, апериодические, колебательное, интегрирующие, дифференцирующие и чистого запаздывания. Характеристики элементарных звеньев. Дифференциальное уравнение, переходная и передаточная функция, частотные характеристики и годограф звена. Примеры элементарных звеньев, составляющих автоматические системы регулирования и управления.</p>	2
<p><b><i>Раздел № 3 Передаточные функции соединений звеньев и систем, структурные схемы</i></b></p>	
<p>3.1 Виды соединений звеньев: последовательное, параллельное, встречно-параллельное. Передаточные функции соединений звеньев. Понятие об обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Гибкая и жёсткая обратная связь.</p> <p>3.2 Понятие о системе автоматического управления (САУ): структурная схема простейшей и реальной системы, назначение и выполняемые функции элементов системы. Одноконтурные и многоконтурные системы.</p>	2
<p>3.3 Замена нескольких звеньев одним эквивалентным звеном, эквивалентные преобразования структурных схем систем, передаточная функция сложных многоконтурных систем, приведение многоконтурной системы к одноконтурной.</p>	2
<p><b><i>Раздел № 4 Свойства объектов управления с сосредоточенными параметрами и их определения. Статика и динамика элементов САУ</i></b></p>	

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<p>4.1 Параметры технологического процесса и регулируемые параметры; виды управления, регулирования и стабилизации; входная и выходная величина; управление по заданию; регулирующие воздействия; возмущающие воздействия и их виды.</p> <p>4.2 Понятие объект управления (ОУ), автоматического регулятора (АР) и регулирующего органа (РО). Принципы действия САУ и их основные устройства. Статические и динамические характеристики ОУ.</p>	2
<p>4.3 ОУ с самовыравниванием и астатические объекты. Их характеристики. Представление ОУ и устройств АР с сосредоточенными параметрами в виде передаточных функций. Определение динамических характеристик ОУ экспериментальным путём и с помощью моделирования на ЭВМ.</p>	2
<p>4.4 Классификация САУ. Непрерывные и дискретные, экстремальные и самонастраивающиеся, оптимальные системы, системы связанного и несвязанного регулирования. Методы линеаризации нелинейных систем.</p> <p>4.5 Виды систем управления промышленным оборудованием. Разделение систем по функциональному назначению. Требования, предъявляемые к САУ.</p>	2
<p><b><i>Раздел № 5 Регистрирующие, контролирующие и управляющие устройства</i></b></p>	
<p>5.1 Регистрирующие, контролирующие и управляющие устройства. Их классификация и назначение. Принципы действия датчиков тензометрических, пьезоэлектрических, акустических, акселерометров, термопар, температурных датчиков сопротивления и др. Полумостовые и полномостовые измерительные схемы. Усилители, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Исполнительные устройства.</p>	2
<p>5.2 Управляющие и регулирующие устройства. Линейные законы управления: пропорциональный (П-управление), интегральный (И-управление), пропорционально-интегральный (ПИ-управление), пропорционально-дифференциальный (ПД-управление), пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД-управление) и управляющие устройства (регуляторы), реализующие эти законы: П-, И-, ПИ-, ПД-, ПИД-регуляторы.</p>	2



Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<p>5.3 Дифференциальные уравнения, описывающие линейные законы управления. Передаточные функции и частотные характеристики идеальных и реальных регуляторов. Структурная схема идеального и реального регуляторов. Влияние параметров настроек регулятора на получение законов регулирования.</p>	2
<i>Раздел № 6 Линейные и дискретные САУ</i>	
<p>6.1 Исследование динамических процессов, происходящих в САУ при приложении к системе воздействий произвольной формы. Воздействия управляющие и возмущающие. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем. Структурные схемы.</p> <p>6.2 Передаточные функции замкнутых САУ по каналу управления (возмущение со стороны регулирующего органа), по внешнему возмущению и по возмущению по заданию.</p> <p>6.3 Получение характеристического уравнения замкнутой САУ по передаточной функции разомкнутой системы. Правила эквивалентного преобразования для получения передаточных функций сложных систем с различными перекрёстными связями: правило переноса точки съёма сигнала и точки суммирования сигналов и др. Структурные схемы, передаточные функции. Примеры преобразования сложных САУ.</p>	2
<p>6.4 Понятие об устойчивости линейных САУ и анализ устойчивости линейных систем методом Ляпунова. Определение устойчивости систем по знаку вещественной части корней характеристического уравнения систем и расположению корней характеристического уравнения в комплексной плоскости. Граница устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости САУ.</p> <p>6.5 Критерии устойчивости. Критерий устойчивости Михайлова. Годограф Михайлова и его особенности. Критерий устойчивости Найквиста. Комплексные частотные характеристики устойчивых и неустойчивых систем. Понятие о запасе устойчивости. Построение областей устойчивости. Анализ устойчивости одноконтурных и многоконтурных САУ.</p>	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
<p>6.6 Основные показатели, определяющие качество процесса регулирования: статическая и динамическая ошибки, максимальное динамическое отклонение, время регулирования, величина перерегулирования, колебательность и др.</p> <p>6.7 Типовые переходные процессы регулирования: апериодический, с 20% перерегулированием и др. Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем.</p> <p>6.8 Оценка качества регулирования по корням характеристического уравнения. Степень устойчивости и степень колебательности: Интегральные оценки качества.</p>	2
<p>6.9 Коррекция линейных САУ: основные меры, применяемые для улучшения процессов управления. Введение корректирующих звеньев и их влияние на точность и качество регулирования. Последовательная и параллельная коррекция ОУ; их особенности и области применения.</p> <p>6.10 Передаточные функции соединений звеньев при введении корректирующих устройств. Активные и пассивные корректирующие звенья. Примеры корректирующих звеньев: интегрирующие, дифференцирующие, интегро-дифференцирующие, варианты их включения. Корректирующие обратные связи (отрицательные и положительные) и их применение. Методика расчёта параметров корректирующих звеньев.</p> <p>6.11 Уравнения дискретных систем управления. Применение принципа суперпозиции для исследования дискретной системы управления. Передаточные функции замкнутых и разомкнутых дискретных систем. Определение передаточной функции дискретной системы через передаточную функцию линейной части и наоборот.</p>	2

***Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)***

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
1	<p>Развитие теории автоматизированного управления элементов автотранспортных средств. Вклад русских учёных в развитие теории автоматического регулирования.</p> <p>Перспективы развития автоматизации систем активной безопасности</p>	4

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
	автотранспортных средств.	
2	<p>Связь дифференциальных уравнений систем САУ с передаточными функциями, пространством состояний системы. Амплитуда, фаза и частота колебаний. Ряды Фурье. Преобразования Лапласа, Фурье, Солодовникова, Дюамеля. Весовые функции окна.</p> <p>Дифференциальные уравнения типовых динамических звеньев. Частотные, временные и корневые характеристики типовых динамических звеньев.</p>	8
3	<p>Описание последовательного, параллельного и встречно-параллельного соединения типовых звеньев передаточными функциями и в пространстве состояний.</p> <p>Эквивалентные преобразования структурных схем систем: по дифференциальным уравнениям системы составить структурную схему; по структурной схеме составить дифференциальные уравнения.</p> <p>Определение передаточных функций сложных многоконтурных систем автотранспортных средств.</p>	8
4	<p>Исследование параметры технологического процесса функционирования систем активной безопасности автотранспортных средств. Их классификация по управлению, регулированию и стабилизации. Определение регулирующих и возмущающих воздействий основных механизмов управления автотранспортных средств.</p> <p>Идентификация объектов управления автотранспортных средств по самовыравниванию выходных координат, экстремальному управлению и возможности самонастройки. Их</p>	8

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
	<p>классификация по статической ошибке управления.</p> <p>Исследование систем управления диагностического оборудования автотранспортных средств.</p>	
5	<p>Исследование статических и динамических характеристик регистрирующих, контролирующих и управляющих устройств автотранспортных средств, выпускаемых промышленностью.</p> <p>Исследование современных систем управления и регулирования выходных координат объектов управления автотранспортных средств, например QR оптимального управления.</p> <p>Исследование параметров реальных регуляторов.</p> <p>Требования электробезопасности, охраны труда, пожарной, промышленной и экологической безопасности при проведении сборки и эксплуатации различных узлов мехатронных устройств и систем.</p>	8
6	<p>Исследование динамических характеристик объектов управления и регулирования при воздействии единичной функции Хэвисайда, импульсной функции Дирака, линейно нарастающей функции, синусоидального воздействия.</p> <p>Исследование влияния устойчивости на стабильность объектов управления транспортными средствами и регулирования выходных координат системы. Критерии устойчивости нелинейных систем управления.</p> <p>Построение переходных процессов по заданным передаточным функциям замкнутых систем. Идентификация параметров управления по кривой разгона.</p> <p>Исследование характеристик активных и пассивных корректирующих звеньев.</p>	8

<b>Номер раздела данной дисциплины</b>	<b>Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения</b>	<b>Трудоемкость внеаудиторной работы, часы</b>
	Исследование преобразования Тастина к дискретным и непрерывным системам.	

## 2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа - целенаправленная, планируемая в рамках учебного плана деятельность студентов, которая осуществляется по заданию, при методическом руководстве и контроле преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса.

В учебном процессе учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная — планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирование общих и профессиональных компетенций.

Самостоятельная работа студентов должна быть хорошо спланирована и организована. При планировании такой работы необходимо учитывать условия, обеспечивающие её успешное выполнение:

- чёткое определение преподавателем объёма и содержания самостоятельной работы;
- определение видов консультативной помощи;
- постановка цели самостоятельной работы и критерии её оценки;
- виды и формы контроля её выполнения.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум знаний;
- планировать свою самостоятельную работу в соответствии разработанным графиком;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Таким образом, самостоятельная работа студентов оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента, объем ее определяется учебным планом в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов.

При изучении тем дисциплины студенты выполняют следующие виды самостоятельной работы:

- проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной технической литературы;
- составление конспекта, тематических схем, таблиц;
- подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя;
- оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, подготовка к их защите;
- моделирование и решение производственных процессов и ситуационных задач;
- подготовка презентаций;
- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;
- подготовка к семинару;
- подготовка к зачетам, экзаменам.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения. Материально-техническое и информационно-техническое обеспечение самостоятельной работы студентов включает в себя:

- библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами;
- учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и методического центра;
- компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;
- базы практики в соответствии с заключенными договорами;
- аудитории для консультационной деятельности;
- учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, в котором указывает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить консультации. Самостоятельная работа может осуществляться

индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.



### **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

#### ***Общие методические рекомендации студенту при изучении тем дисциплины.***

Большая часть самостоятельной работы выполняется студентом вне учебных занятий при подготовке домашних заданий. Общие требования к выполнению этого вида самостоятельной работы заключаются в следующем:

- активно работать на уроке, усваивая основную часть нового материала;
- если что-то непонятно, не стесняться задавать вопросы преподавателю;
- большое задание необходимо разбивать на части и работать над каждой из них в отдельности;
- выполняя домашнее задание, надо не просто думать, что надо сделать, а еще и решать, с помощью каких средств и приемов этого можно добиться;
- в процессе приготовления домашнего задания необходимо делать перерывы;
- готовиться к докладам, рефератам, защите курсовых работ и проектов, практических и лабораторных занятий надо заранее, равномерно распределяя нагрузку, а не оставлять такую ответственную работу на последний день;
- изучая заданный материал, сначала надо его понять, а уже потом запомнить;
- научиться находить интересующую нужную информацию с помощью компьютера;
- не стесняться обращаться за помощью к взрослым и однокурсникам;
- надо составлять план устного ответа и проверять себя;
- на письменном столе должно лежать только то, что необходимо для выполнения одного задания. После его завершения со стола убираются уже использованные материалы, и кладутся те учебные принадлежности, которые необходимы для выполнения следующего задания;
- нужно решить, в какой последовательности лучше выполнять задания и сколько времени понадобится на каждое из них;
- трудный материал урока лучше повторить в тот же день, чтобы сразу закрепить его и запомнить;
- читая учебник, надо задавать самому себе вопросы по тексту.

#### ***Подготовка тематических сообщений, докладов, рефератов***

Реферат доклад, сообщение (от латинского *refero* - передаю, сообщаю) - краткое письменное изложение материала по определенной теме с целью привития студентам навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных

источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу.

Тема реферата выбирается по желанию студента из списка, предлагаемого преподавателем. Тема может быть сформулирована студентом самостоятельно.

Выбранная тема согласовывается с преподавателем.

После выбора темы требуется:

- составить план реферата;
- подобрать необходимую информацию;
- изучить подобранную информацию;
- составить текст реферата.

План реферата должен включать в себя введение, основной текст и заключение. Во введении аргументируется актуальность выбранной темы, указываются цели и задачи исследования. В нем также отражается методика исследования и структура работы. Основная часть работы предполагает освещение материала в соответствии с планом. В заключении излагаются основные выводы и рекомендации по теме исследования.

Реферат оформляется согласно требованиям, установленным в учебном заведении. Он должен содержать: титульный лист, оглавление и список использованной литературы. На титульном листе указываются: название учебного заведения, название профессионального модуля, междисциплинарного курса, тема работы, курс, группа, фамилии, имена, отчества студента и руководителя работы, название города, в котором находится учебное заведение, год написания данной работы. Реферат может содержать приложения в форме схем, образцов документов и другие изображения в соответствии с темой исследования. Все страницы работы, включая оглавление и список литературы, нумеруются по порядку с титульного листа (на нем цифра не ставится) до последней страницы без пропусков и повторений. Введение, заключение, новые главы, список использованных источников и литературы должны начинаться с нового листа. Подбор литературы производится студентом из предложенного преподавателем списка литературы. Текст реферата необходимо набирать на компьютере на одной стороне листа. Размер левого поля 30 мм, правого - 15 мм, верхнего - 20 мм, нижнего - 20 мм. Шрифт - Times New Roman, размер - 14, межстрочный интервал - 1,5. Фразы, начинающиеся с новой строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки (1,25 см). Реферат, выполненный небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению, возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

Критерии оценки:

- знание и понимание проблемы;
- умение систематизировать и анализировать материал, четко и обоснованно формулировать выводы;
- «трудозатратность» (объем изученной литературы, добросовестное отношение к анализу проблемы);

- самостоятельность, способность к определению собственной позиции по проблеме и к практической адаптации материала, недопустимость плагиата;
- выполнение необходимых формальностей (точность в цитировании и указании источника текстового фрагмента, аккуратность оформления).

### ***Проработка занятый, учебных изданий и специальной технической литературы***

Работа с конспектом лекций по темам междисциплинарных курсов заключается в том, что студент после рассмотрения темы на учебных занятиях в период между очередными лекциями изучает материал конспекта. При этом непонятные положения конспекта необходимо выяснять у преподавателя на консультациях или при чтении основной и дополнительной литературы.

При работе с книгой необходимо научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги. Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и определения (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику, полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций, написанный на учебных занятиях. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при пропитывании записей лучше запоминались. Различают два вида чтения; первичное и вторичное. Первичное - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого 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).

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-поисковая, задача которой - найти, выделить искомую информацию;

- усваивающая, при которой 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, создающая у читателя готовность в том или ином виде использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке.

Самостоятельная работа при чтении учебной литературы начинается с изучения конспекта материала, полученного при слушании лекций преподавателя. Полученную информацию необходимо осмыслить. При необходимости, в конспект лекций могут быть внесены схемы, эскизы рисунков, другая дополнительная информация.

### ***Составление конспекта, тематических схем, таблиц***

При изучении нового материала, как правило, составляется конспект. Конспект - изложение текста, которому присущи краткость, связность и последовательность. При этом максимально точно записываются формулы, определения, схемы, трудные для запоминания места.

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 текста. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Владение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Классификация конспектов:

- плановый конспект, для чего сначала нужно написать план текста, а затем на пункты плана делаются комментарии: свободно изложенный текст либо цитаты;

- обзорный конспект - краткое изложение данной темы с использованием нескольких источников;

- текстуальный конспект состоит из цитат одного текста;

- свободный конспект предполагает цитаты текста и собственные формулировки прочитанного текста;

- сложный - конспект, в котором отражается определенная тема или вопрос;

- хронологический конспект отражает последовательность событий;

- опорный конспект, в котором излагается информация в виде опорных знаков, слов, сигналов.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

- определить цель написания конспекта;

- внимательно прочитать текст, уточнить в справочной литературе непонятные слова;
- выделить основные смысловые части текста;
- определить главное, составить план;
- кратко сформулировать основные положения текста, отметить аргументацию автора;
- составить текст конспекта, изложив информацию кратко и своими словами, четко следуя пунктам плана, записи следует вести четко, ясно;
- грамотно записывать цитаты, учитывая лаконичность, значимость мысли;
- в тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства.

При составлении тематических схем, таблиц необходимо внимательно прочитать текст соответствующий параграф учебника. Продумать «конструкцию» таблицы или схемы, расположение порядковых номеров, терминов, примеров и пояснений (и прочего). Начертить схему или таблицу и заполнить ее графы необходимым содержанием.

### ***Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, подготовка к их защите***

Программы профессиональных модулей предусматривают выполнение практических и лабораторных занятий.

Лабораторное занятие - форма учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений (законов, зависимостей), формирование учебных и профессиональных практических умений и навыков.

Практическое занятие - это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических целях. Особое внимание на практических занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий - упражнений, задач - под руководством и контролем преподавателя.

Подготовка к практическим и лабораторным занятиям заключается в работе с конспектом лекций по данной теме, в изучении соответствующего раздела учебника или учебного пособия, в просмотре дополнительной литературы. Этапы подготовки к практическому или лабораторному занятию заключаются в следующем: освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Отобрать те материалы, которые позволят в полной мере реализовать цели и задачи предстоящей работы. Еще раз проверить соответствие отобранного материала. Студент

должен прийти на лабораторное или практическое занятие подготовленным по данной теме.

При выполнении заданий практического или лабораторного занятия студент должен быть ознакомлен преподавателем с целью и ходом выполнения задания и, по необходимости, с правилами техники безопасности. Если у студентов во время выполнения заданий возникают вопросы, то преподаватель консультирует студентов. Порядок выполнения того или иного задания излагается в инструкционных картах или рабочих тетрадях.

После проведения занятия студент представляет письменный отчет, который оформляется в соответствии с принятыми в образовательном учреждении правилами. Отчеты оформляются на листах писчей бумаги формата А4 или в специальных рабочих тетрадях, разработанных преподавателем. Содержание отчета указано в инструкционных картах или рабочих тетрадях.

При подготовке к защите практических и лабораторных занятий студент должен ответить на контрольные вопросы, указанные также в инструкционных картах или рабочих тетрадях, проштудировав при этом конспект лекций, учебную литературу.

### ***Моделирование и решение производственных процессов и ситуационных задач***

При изучении дисциплины очень часто студенту приходится сталкиваться с профессиональными задачами и ситуациями, которые необходимо решить самостоятельно, как во время аудиторной работы, так и во время внеаудиторной. При решении таких задач необходимо:

- провести анализ ситуации для определения проблемы в целом; представить ситуацию и себя в качестве действующего в ней лица; проанализировать ошибочные или правильные действия всех участников ситуации;
- определить проблемные узлы - возможные причины и прогнозируемые последствия развития данной ситуации;
- рассмотреть условное прогнозирование развития ситуации: определить окончательную гипотезу, представить обоснованный и доказательный прогноз вероятностного развития ситуации; предложить варианты действий, обоснованные теоретически и, по возможности, подкрепленные практическим личным опытом, опираясь на принципы профессиональной этики; определить способы и методы воздействия на предлагаемую ситуацию;
- сформулировать итоговые выводы, используя профессиональные термины, доказательства правильности своего решения.

### ***Подготовка презентаций***

Подготовка презентации позволит студенту логически выстроить изучаемый материал, систематизировать его, сформировать

коммуникативные компетенции. Материал презентации представляется в виде текста, схем, диаграмм, таблиц, которые призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации изображений, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления. Цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайдов, иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом.

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого - либо процесса. В этих случаях использование анимации оправдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет негативную реакцию аудитории.

Звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации. Фоновая музыка не должна отвлекать внимание слушателей и заглушать слова докладчика.

Оптимальное количество слайдов, как правило, десять - пятнадцать. Для оформления слайдов презентации рекомендуется использовать несложные шаблоны, соблюдать единый стиль. Не рекомендуется на одном слайде использовать более трех цветов. Смену слайдов для управления презентацией докладчиком желательно устанавливать по щелчку без времени. Шрифт, выбираемый для презентации, должен обеспечивать читаемость информации на экране и соответствовать выбранному шаблону оформления. Не желательно использовать разные шрифты в одной презентации.

Алгоритм выстраивания презентации должен соответствовать логической структуре работы и отражать последовательность ее этапов. Независимо от алгоритма выстраивания презентации на первом слайде рекомендуется выносить следующие данные: полное наименование образовательной организации; тема презентации; фамилия, имя, отчество студента; специальность обучения; фамилия, имя, отчество руководителя. Последний слайд должен содержать фразу «Спасибо за внимание».

### ***Работа с электронными ресурсами в сети Интернет***

Для повышения эффективности самостоятельной работы студент должен учиться работать в поисковой системе сети Интернет, в электронно-библиотечной системе и использовать найденную информацию при подготовке к занятиям.

Интернет сегодня - правомерный источник научных статей, статистической и аналитической информации, и использование его наряду с книгами давно уже стало нормой. Однако, несмотря на то, что ресурсы Интернета позволяют достаточно быстро и эффективно осуществлять поиск необходимой информации, следует помнить о том, что эта информация может быть неточной или вовсе не соответствовать действительности. В связи с этим при поиске материала по заданной тематике следует обращать

внимание на научные труды признанных авторов, которые посоветовали вам преподаватели.

Поиск информации можно вести по автору, заглавию, виду издания, году издания или издательству. Также в сети Интернет доступна услуга по скачиванию методических указаний и учебных пособий, подбору необходимой учебной и научно - технической литературы.

### ***Подготовка к семинару***

Семинар — это особая форма учебно-теоретических занятий, которая, как правило, служит дополнением к лекционному курсу. Семинар обычно посвящен детальному изучению отдельной темы.

Этапы подготовки к семинару:

- проанализировать тему семинара, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитать материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре;
- постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументированно его обосновать;
- записать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на семинаре получить на них ответы.

При подготовке к семинарским занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную и дополнительную литературу из представленного им списка.

При подготовке доклада на семинарское занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить его о необходимых для представления материала технических средствах. Напечатанный текст доклада представить преподавателю на рецензию.

### ***Подготовка к зачетам, экзаменам***

Изучение выше перечисленных тем дисциплины завершается зачетами или экзаменами.

Подготовка к зачету или экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету или экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете или экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения конкретным темам междисциплинарных курсов или модулям в целом.

Экзаменационная сессия - это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами, согласно графику их проведения,



дается интервал времени в несколько дней. Не следует думать, что их достаточно для успешной подготовки к экзаменам. В эти дни нужно систематизировать уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студентов познакомят с основными требованиями, ответят на возникшие у них вопросы. Поэтому посещение консультаций обязательно.

Требования к организации подготовки студента к экзаменам те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки, занятия должны заканчиваться не позднее, чем за 2-3 часа до сна.

Оптимальное время занятий - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неумолимые занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить, обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к зачету или экзамену у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных конспектов. Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой теме, отметить для себя трудные вопросы, обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Правила подготовки к экзамену:

- сориентироваться во всем материале и обязательно расположить его согласно экзаменационным вопросам или вопросам, обсуждаемым на семинарах, учебных занятиях. Эта работа может занять много времени, но все остальное - уже технические детали, главное - это ориентировка в материале;

- постараться максимально запомнить материал, переосмыслить его, рассмотреть альтернативные идеи;

- подготовить «шпаргалки», главный смысл которых систематизация и оптимизация знаний, однако пользоваться таким подспорьем не рекомендуется. Это очень сложная и важная для студента работа, более сложная и важная, чем простое поглощение массы учебной информации. Если студент самостоятельно подготовил такие «шпаргалки», то, скорее всего, он и экзамены сдавать будет более уверенно, так как у него уже сформирована общая ориентировка в сложном материале. Как это ни парадоксально, но использование «шпаргалок» часто позволяет отвечающему студенту лучше демонстрировать свои познания, точнее - ориентировку в знаниях, что намного важнее знания «запомненного» и «тут же забытого» после сдачи экзамена.

При ответе на экзамене студент сначала должен продемонстрировать преподавателю усвоенный по программе обучения материал, и лишь после этого высказать иную, желательно аргументированную точку зрения.

#### **4 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Получить у преподавателя задание и необходимую литературу.
2. Найти предложенную литературу на образовательном портале или в библиотеке.
3. Изучить имеющуюся литературу в электронном или печатном виде, прочитать материалы лекций, практических и (или) семинарских занятий по теме.
4. Изучить методические рекомендации.
5. Оформить работу в тетради или на компьютере в соответствии с требованиями преподавателя.
6. Сдать самостоятельную работу преподавателю, предварительно ответив на вопросы для самоконтроля.

#### **5 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКА ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контроль результатов самостоятельной работы проводится преподавателем одновременно с текущим и промежуточным контролем знаний обучающихся. Для контроля самостоятельной работы обучающегося используются разнообразные формы и методы: фронтальный, индивидуальный, выборочный, самоконтроль, защита презентации, участие в семинарском занятии, ответы на контрольные вопросы и т. д. При контроле результатов самостоятельной работы используются следующие критерии:

- уровень освоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий;
- обоснованность и чёткость изложения ответа;
- оформления материала в соответствии с требованиями.

Критерии оценки выполненной обучающимися работы:

- оценка «5» - работа выполнена без ошибок; чисто, без исправлений; тема раскрыта полностью;
- оценка «4» - работа выполнена с незначительными ошибками; тема раскрыта не полностью;
- оценка «3» - работа выполнена со значительными ошибками; тема практически не раскрыта;
- оценка «2» - работа не выполнена.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

### *Перечень учебной литературы для освоения дисциплины*

№ п/п	Библиографическое описание
1	Рачков, М. Ю. Автоматизация производства : учебник для среднего профессионального образования / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 182 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12973-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/542052">https://urait.ru/bcode/542052</a>
2	Семенов, А. М. Основы теории управления. Линейные системы : учебно-методическое пособие для СПО / А. М. Семенов, В. В. Паничев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-4488-0616-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92139.html">https://www.iprbookshop.ru/92139.html</a>

### *Перечень учебно-методического обеспечения*

№ п/п	Библиографическое описание
1	Горбунова, Т. С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства : учебное пособие / Т. С. Горбунова ; под редакцией Е. И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-1321-7. — Текст : электронный
2	Моделирование мобильных фрикционных систем: учебник / В.В. Шаповалов, П.Н. Щербак, А.Л. Озябкин, П.В. Харламов; под ред. В.В. Шаповалова. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. — 1147 с. — ISBN 978-5-907206-38-0. — Текст : электронный
3	Управление наземными транспортно-технологическими средствами : учебник / В.В. Шаповалов [и др.] . — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 263 с. — ISBN 978-5-906938-70-1. — Текст : электронный
4	Назначение, классификация, основы проектирования и тенденции развития подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: учеб. пособие / М. А. Буракова, Э. С. Бутов, С. А. Вялов [и др.] ; ред. В. В. Шаповалов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 134 с.: ил. - Библиогр.: 5 назв.- Текст : электронный
5	Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / А. В. Федотов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2012. — 279 с. — ISBN 978-5-8149-1144-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/37832.html">https://www.iprbookshop.ru/37832.html</a>