

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Коммутационные системы»**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы

квалификация – бакалавр

форма обучения – заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ

Е.А. Минина

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Коммутационные системы»**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность (профиль) – Инфокоммуникационные сети и системы

квалификация – бакалавр

форма обучения – заочная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

Рабочая программа дисциплины «Коммутационные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

старший преподаватель
должность


подпись

/ Е.В. Юрченко
инициалы, фамилия

/
должность

/
подпись

/
инициалы, фамилия

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 31.05.2021 протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

/ Е.И. Гниломёдов/
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

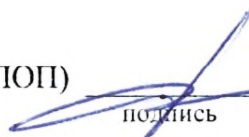

подпись

/ Е.И. Гниломёдов/
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.

Согласовано

Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)


подпись

/ Е.И. Гниломёдов /
инициалы, фамилия

31.05.2021 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой


подпись

/ С.Г. Торбенко
инициалы, фамилия

Рабочая программа дисциплины «Коммутационные системы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и Положением об организации и осуществления в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

<u>старший преподаватель</u> должность	_____	<u>/ Е.В. Юрченко</u> инициалы, фамилия
<u>/ /</u> должность	_____	<u>/ /</u> инициалы, фамилия
	подпись	

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 31.05.2021 протокол № 13

Заведующий кафедрой (разработчика)	_____	<u>/ Е.И. Гниломёдов /</u> инициалы, фамилия
<u>31.05.2021</u> г.	подпись	

Заведующий кафедрой (выпускающей)	_____	<u>/ Е.И. Гниломёдов /</u> инициалы, фамилия
<u>31.05.2021</u> г.	подпись	

Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП)	_____	<u>/ Е.И. Гниломёдов /</u> инициалы, фамилия
<u>31.05.2021</u> г.	подпись	

Основная и дополнительная литература, указанная в рабочей программе, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Зав. библиотекой	_____	<u>/ С.Г. Горбенко</u> инициалы, фамилия
	подпись	

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.12*.

<i>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i>	
<i>ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами</i>	
Предшествующие дисциплины и практики	<i>Основы теории цепей Антенны и распространение радиоволн Введение во операционную систему UNIX Пакеты прикладных программ Языки программирования Элементная база телекоммуникационных систем Вычислительная техника и информационные технологии Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Теория связи Базы данных в телекоммуникациях</i>
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	<i>Схемотехника телекоммуникационных устройств Направляющие системы электросвязи Теория телетрафика</i>
Последующие дисциплины и практики	<i>Архитектура телекоммуникационных сетей Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Сети и системы радиосвязи Нормативно-правовая база профессиональной деятельности Защита информации от несанкционированного доступа Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах Протоколы и интерфейсы телекоммуникационных систем Технологии транспортных сетей Системы сигнализации в сетях связи Основы администрирования сетевых устройств Основы проектирование и эксплуатации сетей связи Управление сетями связи Электропитание устройств и систем телекоммуникаций Мультисервисные сети связи Технологии широкополосного доступа Экономика отрасли инфокоммуникаций Сети и системы мобильной связи Проектирование локальных сетей Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика</i>

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать освоение следующих компетенций по дескрипторам «знания, умения, владения», соответствующие тематическим разделам дисциплины, и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных:

Знать

- *принципы эксплуатации сетевых платформ, систем и сетей передачи данных;*
- *перспективные технологии и стандарты систем и сетей передачи данных*

Уметь

- *находить информацию о перспективных технологиях и стандартах систем и сетей передачи данных;*
- *разрабатывать схемы взаимодействия и перехода систем и сетей передачи данных;*

Владеть

- *готовностью к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных.*

ПК-2 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием и основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами:

Знать

- *принципы составления технических заданий в соответствии основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами;*
- *методы проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций;*

Уметь

- *собирать и анализировать информацию для формирования технического задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций;*
- *разрабатывать технические задания проектов сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с основными нормативно-правовыми и нормативно-техническими документами;*

Владеть

- *основными методами, проведения расчетов по проектам сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций;*
- *навыками использования основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов при составлении технического задания;*

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 3 курсе, составляет 5 зачетных единиц.
По дисциплине предусмотрен экзамен.

Виды учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Курс 3	
		4 сем.	5 сем
Аудиторная работа (всего)	24/0,67	8	16
В том числе в интерактивной форме	8/0,22	8	-
Лекции (ЛК)	10/0,28	6	4
Лабораторные работы (ЛР)	10/0,28	-	10
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	2	2
Предэкзаменационная консультация	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (всего)	147/4	64	83
Проработка лекций	24/0,67	12	12
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	42/1,17	22	20
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	48/1,33	20	28
Выполнение курсовой работы	-	-	-
Выполнение реферата, РГР**	-		
Подготовка и сдача зачета и экзамена	33/0,91	10	23
Контроль	9/0,25		9
Общая трудоемкость дисциплины, часов	180/5	72	108

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

** Оставить нужное

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем в часах
		3
1	Введение. Концепции развития телекоммуникационного комплекса Российской Федерации. Механизм работы традиционной сети. Понятие инфокоммуникационных технологий. Структура и механизм работы сети связи следующего поколения. Организация взаимодействия в сетях с коммутацией каналов и пакетов.	2
2	Основы автоматической коммутации. Понятия архитектуры и структуры системы. Классификация коммутационных станций. Обобщенная архитектура и структура коммутационной станции. Интерфейсы коммутационной станции. Состав оборудования коммутационной станции. Понятия о пространственном и временном способе разделения трактов в коммутационных полях. Классификация управляющих систем. Емкость сети и нумерация абонентских линий. Понятия о ресурсе нумерации, о закрытых и открытых планах нумерации. Многоэтапный принцип обслуживания вызова. Понятие о языках описаний и спецификаций (MSC – Message Sequence Chart, SDL – Specification and Description Language). Коммутационные приборы аналоговых и цифровых систем коммутации (АСК и ЦСК). Электрические и структурные параметры коммутационных приборов. Понятие о пространственной и временной цифровой коммутации. Классификация коммутационных полей. Типы коммутационных схем и способов построения коммутационных блоков. Понятия условных координат и вероятностных графов. Построение коммутационных блоков на различных коммутационных приборах. Методы оптимизации многозвенных коммутационных схем. Области применения протоколов сигнализации, понятие об абонентской и межстанционной сигнализации. Децентрализованные (CAS – Channel Associated Signalling) и централизованные (CCS – Common Channel Signalling) системы сигнализации. Методы сигнализации «из конца в конец» (End to End) и «от звена к звену» (Link by Link). Особенности Российских протоколов сигнализации. Организация сигнальных каналов на основе сверхциклов. Сценарии обмена сигналами на языке MSC. SDL-диаграммы. Область применения. Особенности сигнализации R2, «импульсный челнок» (R1.5), безинтервальный пакет, импульсный пакет. Состав оборудования и программного обеспечения ЦСК. Построение модулей цифровой коммутации. Особенности и классификация коммутационных полей ЦСК. Организация электронных управляющих систем (ЭУС). Особенности архитектуры ЦСК с коммутацией пакетов. Тенденции развития коммутационной техники. Понятие распределенной коммутации и управления. Декомпозиция АТС и Softswitch (гибкого коммутатора).	2
3	Основы теории телеграфика. Параметры математической модели, характеризующей процессы обслуживания вызовов. Детерминированные и случайные потоки вызовов. Основные	2

	<p>характеристики случайного потока. Свойства случайных потоков. Понятие простейшего потока.</p> <p>Определение телефонной нагрузки. Понятия возникающей, обслуженной и потерянной нагрузки. Интенсивность нагрузки. Понятие часа наибольшей нагрузки (ЧНН).</p> <p>Дисциплины обслуживания вызовов: без потерь и с потерями сообщений. Понятие явных и условных потерь. Обслуживание с ожиданием и с повторными вызовами. Вероятности потерь по вызовам, по времени, по нагрузке. Характеристики качества обслуживания в сетях с коммутацией пакетов: задержки, потеря пакетов.</p>	
4	<p>Структура телекоммуникационных сетей. Федеральная связь России. Состав ЕСЭ: сети общего пользования и сети ограниченного пользования. Понятие цифровой сети с интеграцией обслуживания (ISDN – Integrated Services Digital Network). Виды сервиса, предоставляемые пользователям ЦСИО (ISDN). Понятие узкополосной (N-ISDN) и широкополосной ЦСИО (B-ISDN). Основные канальные структуры: каналы В, D, Н. Виды доступа: основной (BRA – Base Rate Access), первичный (PRA – Primary Rate Access).</p> <p>Понятия транспортных сетей и сетей доступа. Телекоммуникационные и информационные услуги. Конвергенция сетей, понятие инфокоммуникационных услуг.</p> <p>Классификация услуг. Модель интеллектуальной сети (IN – Intelligent Network). Реализация IN. Сценарии предоставления услуг через IN.</p> <p>Понятие сетей связи следующего поколения NGN (Next Generation Network). Архитектура современной сети NGN, понятие об уровнях доступа, транспорта, управления, услуг. Сетевая структура NGN.</p>	2
5	<p>Сеть доступа. Оконечное абонентское оборудование</p> <p>Состав телефонного аппарата общего пользования. Местный эффект и его влияние на качество телефонной связи. Методы ослабления местного эффекта. Электрические параметры телефонного аппарата. Оценка качества передачи речи. Методы передачи адресной информации с телефонного аппарата. Принципиальные схемы современных телефонных аппаратов.</p> <p>Понятие системного телефонного аппарата. Структурная схема цифрового телефонного аппарата.</p> <p>Классификация видов терминальных устройств для передачи неречевой информации по абонентским линиям. Понятие терминала класса «Мультимедиа». Устройства сопряжения для передачи данных по абонентским линиям.</p> <p>Классификация видов абонентского доступа. Структура абонентской сети и модель ее развития. Применение оптических кабелей. Технологии пассивных и активных оптических сетей абонентского доступа.</p> <p>Классификация технологий цифровых абонентских линий (xDSL – Digital Subscriber Line). Способы формирования линейных сигналов в технологиях xDSL. Принципы включения и работы оборудования ADSL (Asymmetric Digital Line).</p> <p>Построение телефонной сети общего пользования (ТфОП). Топологии телефонных сетей разных уровней. Системы нумерации на ТфОП. Сценарии перехода ТфОП различных уровней к NGN. Миграция сети, построенной на базе гибкого коммутатора.</p>	2

Миграция сети, построенной на базе подсистемы IMS (IP Multimedia Subsystem). Сеть общеканальной сигнализации ОКС№7, ее элементы, метод создания и режимы работы. Функциональная структура ОКС №7. Форматы сигнальных единиц. Методы защиты данных в ОКС №7. Методы исправления ошибок. Передача значащих сигнальных единиц. Пропускная способность сети ОКС. Взаимодействие сетей ТфОП через IP-сеть, понятие о протоколах группы SIGTRAN.	
ВСЕГО	10

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах
			3
1	2	Расчет объема коммутационного оборудования	2
2	3	Телефонная нагрузка	2
ВСЕГО			4

4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
			3
1	2	Протокол сигнализации R 1.5	4
2	5	Технологии абонентского доступа	4
3	5	Форматы сигнальных единиц в ОКС №7	2
ВСЕГО			10

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых УрТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах*	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		3		
1	Основы автоматической коммутации. Основы теории телетрафика. Структура телекоммуникационных сетей. Сеть доступа.	8	лекция	Лекционное занятие с использованием моделирующих программ
2	Протокол сигнализации R 1.5 Технологии абонентского доступа Форматы сигнальных единиц в ОКС №7	10	лабораторная работа	Лабораторная работа с использованием моделирующих программ
ВСЕГО		18		

* Не меньше интерактивных часов

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Гулевич, Д. С. Сети связи следующего поколения / Д. С. Гулевич. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с. — ISBN 5-94774-647-1. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/73651.html>

2. Росляков, А. В. Сети связи : учебное пособие по дисциплине «Сети связи и системы коммутации» / А. В. Росляков. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 165 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75406.html>

3. Смычѣк, М. А. Технологические сети и системы связи : учебное пособие / М. А. Смычѣк. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 400 с.— URL: <http://www.iprbookshop.ru/86657.html>

6.2 Список дополнительной литературы

1. Букрина Е.В.: Сети связи и системы коммутации: Учебное пособие. – Е: УрТИСИ ГОУ ВПО «СибГУТИ», 2007. – 186 с.

2. Величко В.В. Основы инфокоммуникационных технологий : учеб. пособие для вузов / В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009.

3. Винокуров В.М. Сети связи и системы коммутации. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, – 304 с. – Электрон. дан. – Екатеринбург, [2012]. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/881805/>

4. Гольдштейн Б.С. Сети связи: учебник для вузов / Б.Г. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. – СПб.: БВХ – Петербург, 2011.

5. Карташевский В.Д. Цифровые системы коммутации для ГТС. – М.Эко-Трендз, 2009.

6. Крук Б.И., Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах. Том 1. – М.: Горячая линия-Телеком, – 620 с. – [2011]. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/10375/>

7. Росляков А.В. Сети следующего поколения NGN. – М.Эко-Трендз, 2009. – 424 с.

8. Росляков А.В. ОКС №7: архитектура, протоколы, применение / А.В. Росляков. – М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. http://ellib.sibsubtis.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?Z21ID=GUEST&C21COM=F&I21DBN=AUTHOR&P21DBN=IRBIS&Z21FLAGID=1. Доступ по логину-пароллю.

2. Научная электронная библиотека (НЭБ) elibrary <http://www.elibrary.ru> ООО «Научная Электронная библиотека» г. Москва. Лицензионное соглашение №6527 от 27.09.2010 свободный доступ (необходимо пройти регистрацию).

3. Электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>. Свободный доступ.

4 Сектор стандартизации электросвязи (МСЭ-Т), <http://www.itu.int/rec/T-REC-G>. Свободный доступ.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория № VII, VIII УК№3	Лекционные занятия	Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) имеются римские аудитории № VII, VIII УК№3 для проведения лекционных занятий, оснащённые: 100 – посадочных мест, офисная мебель, доска магнито-маркерная,

		мультимедийный проектор Sanyo PLC-WXU 30, экран Luma HDTV 269/106" 132*234 MW, 1 ПК (преподавателя): системный блок ATX IN WIN, монитор NEC LCD 15"
Лаборатория №421 УК№3	Лабораторная работа	Для проведения лабораторных работ используется аудитория №421, которая оснащена: 17 – рабочих мест Офисная мебель. Доска магнитно-маркерная 1500*1000. Компьютер персональный ATHLON II (18 шт.) 1 рабочее место преподавателя. Коммутационное оборудование: - D-Link PoE,SIP2,10/100BASE-TX,Acoustic echo cancellation, Qos (DPN-150SE) (9 шт.); - Модем ADSL2+SINOPE568+R2 Аннекс А, 2х AXS/POTS, 4FE WLAN, V5.1 (5 шт.); - камера Logtech Web Cam C120 (RTL) (USB 2.0, 640*480) (9 шт.); - система доступа мультисервесная MSAN Si30000; - телефон Panasonic KX-TS2361RUW data port (6 шт.); - коммутатор D-Link DGS-3526; - Коммутатор Ethernet 2124 G; - наушники с микрофоном Genius HS-04SU (9 шт.).
Аудитория №209 УК№3	Практические занятия	Для проведения практических работ используется аудитория №209 УК№3, которая оснащена: 1) компьютер персональный INTEL Pentium Dual-Core 2.0 GHz – 14 рабочих мест; 2) 1 место преподавателя; 3) видеомagneтофон Supra; 4) коммутационная система Корал-11; 5) шкаф телекоммуникационный, 6) телевизор ТВТ-28 NT; 7)доска школьная (маркерная).
По лаборатория для самостоятельной работы студентов №310 УК№3	Самостоятельная работа	Для самостоятельной работы студентов используется лаборатория для самостоятельной работы студентов №310 УК№3, оснащённая офисной мебелью, рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows 7, 10 – рабочими местами, 14 – посадочными местами, принтером Samsung ML-2241; аудитория используется для проведения самостоятельной работы студентов кафедры многоканальной электрической связи. Имеется предоставление удалённого доступа к

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям

8.1.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.1.2 Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.1.3 Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к практическим занятиям следует начинать с ознакомления плана практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучении основной и дополнительной литературы. Новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

8.2 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и

устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ (курсовых проектов), предусмотренных учебным планом;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение **курсового проекта**. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень вопросов и список литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы.

8.3 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- решение индивидуальных задач на практических занятиях;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ;

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен;

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых представлено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).