

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.23.Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных

на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

рассмотрение методов случайного доступа и методов управляемого доступа. Получение основных сведений о высокоскоростной технологии передачи информации Синхронной Цифровой Иерархии (SDH); принципов мультиплексирования при такой технологии и структуры SDH сетей; способ, предназначенный для высокоскоростной передачи информации Асинхронный Режим Переноса (ATM).

Задачи изучения дисциплины:

Задачами преподавания дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» в системе подготовки бакалавра по назначенному выше направлению и с учетом его последующей профессиональной деятельности является: изучение основ различных высокоскоростных современных сетевых технологий и их применения в ИС и сервисах; конкретных методов доступа в канал, спецификаций физического уровня модели OSI, реализаций последней мили и 100 Base/1000-Base/10GbE Ethernet, применения высокоскоростных технологий для реализации сервисов городских сетей и центров хранения данных (ЦОД), предотвращения отказов, диагностики и повышения производительности инфокоммуникационной системы с целью наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах передачи данных, а также развития новых сервисов телекоммуникационных компаний.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» относится к профессиональному циклу изучаемых дисциплин. Относится к базовой части дисциплин профиля. Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения данного курса: технология глобальных информационных сетей, информатика.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость			288
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	68	116
лекционные (ЛК)	16	34	50
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	17	33
лабораторные (ЛР)	16	17	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	76	136

Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-5	Способность применять программные средства системного и прикладного назначения, языки, методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные стандарты высокоскоростных сетевых технологий, нормативную и правовую документацию; 2. Основные протоколы высокоскоростных сетевых технологий
	Стандартный: 1. Терминологию, основы реализации современных сред передачи данных; 2. Способы кодирования и мультиплексирования данных в современных сетевых технологиях
	Эталонный: 1. Высокоскоростные методы доступа в канал и методы коммутации, способы связи сегментов сетей 2. Способы реализации последней мили
	Пороговый: 1. Применять современные методы обслуживания 2. Уметь организовать и осуществить диагностику неисправностей ТК оборудования;

Уметь	Стандартный: 1. Составлять спецификации на оборудование и программное обеспечение 2. Осуществлять приемку вводимого оборудования и программного обеспечения в соответствии с действующими нормативами;
	Эталонный: 1. Осваивать вводимое оборудование и программное обеспечение в соответствии с действующими нормативами; 2. Осуществлять размещение средств и оборудования реализации сетевых технологий;
Владеть	Пороговый: 1. Полученными знаниями и сформированным терминологическим запасом в области высокоскоростной передачи данных 2. Методами оценки технического состояния оборудования и средств инфокоммуникаций
	Стандартный: 1. Полученными знаниями о стандартах в области высокоскоростной передачи данных; 2. Навыками работы в компьютерных сетях; и навыками расчета внешних характеристик систем передачи данных;,,
	Эталонный: 1. Стандартами и рекомендациями ведущих мировых производителей в области инфокоммуникационных технологий; 2. Методами проверки технического состояния оборудования передачи и оценки остатка ресурса сооружений связи

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Вводные положения. История возникновения высокоскоростных сетевых технологий. Протоколы и стандарты.	10	3		2	5
2	2	Среды передачи для высокоскоростных сетевых технологий.	11	4		2	5
3	3	Топологии сетевых систем и методы доступа в канал	17	4	2	2	9

4	4	Технологии пакетной коммутации и связь сегментов сетей. Технологии последней мили в сервисах связи	16	3	2	2	9
5	5	Технологии сетевых комплексов LAN: Ethernet. Особенности реализации технологий 100 Base/1000 Base/10 Gbase Ethernet. Сервис MetroEthernet	14	3		2	9
6	6	Технологии сетевых комплексов WAN: WDM, PON... Мультиплексирование данных. Технологии мультиплексирования в современных сервисах ИС	16	3	2	2	9
7	7	Спецификации физического и канального уровня модели OSI. Модель 1EEE	17	3	3	2	9
8	8	Передача голосовой и видеoinформации в сети Интернет	14	3		2	9
9	9	Поиск в Интернете. Создание собственных информационных ресурсов	17	3	3	2	9
10	10	Организация спутниковых каналов связи. Проверка работоспособности сети	17	3	3	2	9
11	11	Коммутация пакетов и каналов в информационных сетях. (Эволюция компьютерных сетей. Общие принципы построения сетей. Коммутация пакетов и каналов. Архитектура и стандартизация сетей. Примеры сетей. Сетевые характеристики. Кодирование и мультиплексирование данных. Беспроводная передача данных)	17	3	3	2	9
12	12	Принципы маршрутизации в сетях TCP/IP обработка процедур ping, tracet, технология масок, настройка маршрутизаторов. (Первичные сети. Технология Ethernet. Высокоскоростной стандарт Ethernet. Локальные сети на основе разделяемой среды. Коммутируемые локальные сети. Интеллектуальные функции коммутаторов. Адресация в сетях TCP/IP. Протокол межсетевого взаимодействия. Протокол межсетевого взаимодействия. Базовые протоколы TCP/IP. Дополнительные функции маршрутизаторов IP-сетей)	17	3	3	2	9
13	13	Основы работы с Linux. (Поднятие интерфейсов, настройка сети на операционной системе Linux, работа с командами traceroute, tcpdump, ping, netstat, route)	17	3	3	2	9

14	14	Маршрутизатор CISCO 2620. (Устройство и операционная система)	17	3	3	2	9
15	15	Услуги Internet. Создание собственных информационных ресурсов . (Поиск в сети. Организация работы сети интернет. Основы работы с PHP, perl, mysql, apache)	17	3	3	2	9
16	16	Работа с системами удаленного доступа в глобальных сетях. (Дополнительные функции маршрутизаторов IP-сетей. Виртуальные каналы в глобальных сетях. Технология IP в глобальных сетях. Удаленный доступ. Защита сетевого трафика)	18	3	3	3	9
Итого			252	50	33	33	136

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Вводные положения. История возникновения высокоскоростных сетевых технологий
2	2	Протоколы и стандарты. Стандартизирующие организации
3	3	Кодирование данных для высокоскоростных сервисов передачи данных
4	4	Мультиплексирование данных. Технологии мультиплексирования в современных сервисах ИС
5	5	Среды передачи для высокоскоростных сетевых технологий
6	6	Структурированные кабельные системы
7	7	Топологии сетевых систем и методы доступа в канал

8	8	Технологии пакетной коммутации и связь сегментов сетей
9	9	Технологии последней мили в сервисах связи
10	10	Спецификации физического и канального уровня модели OSI. Модель 1EEE
11	11	Технология Ethernet
12	12	Особенности реализации технологий 100 Base/1000 Base/10 Gbase Ethernet. Сервис MetroEthernet
13	13	Передача голосовой и видеоинформации в сети Интернет
14	14	Организация спутниковых каналов связи
15	15	Принципы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Основы организации маршрутизации в операционных системах Windows, Linux. Организация маршрутизации на коммутаторах Cisco

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Вводные положения. История возникновения высокоскоростных сетевых технологий
2	2	Протоколы и стандарты. Стандартизирующие организации
3	3	Мультиплексирование данных. Технологии мультиплексирования в современных сервисах ИС

4	4	Среды передачи для высокоскоростных сетевых технологий
5	5	Топологии сетевых систем и методы доступа в канал
6	6	Технологии пакетной коммутации и связь сегментов сетей. Технологии последней мили в сервисах связи
7	7	Спецификации физического и канального уровня модели OSI. Модель 1EEE
8	8	Технология Ethernet
9	9	Особенности реализация технологий 100 Base/1000 Base/10 Gbase Ethernet. Сервис MetroEthernet
10	10	Передача голосовой и видеоинформации в сети Интернет
11	11	Поиск в Интернете
12	12	Создание собственных информационных ресурсов
13	13	Организация спутниковых каналов связи
14	14	Проверка работоспособности сети

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
--------	---------------	---------------------------------

1	1	Коммутация пакетов и каналов в информационных сетях. (Эволюция компьютерных сетей. Общие принципы построения сетей. Коммутация пакетов и каналов. Архитектура и стандартизация сетей. Примеры сетей. Сетевые характеристики. Кодирование и мультимплексирование данных. Беспроводная передача данных.)
2	2	Принципы маршрутизации в сетях TCP/IP обработка процедур ping, tracer, технология масок, настройка маршрутизаторов. (Первичные сети. Технология Ethernet. Высокоскоростной стандарт Ethernet. Локальные сети на основе разделяемой среды. Коммутируемые локальные сети. Интеллектуальные функции коммутаторов. Адресация в сетях TCP/IP. Протокол межсетевого взаимодействия. Протокол межсетевого взаимодействия. Базовые протоколы TCP/IP. Дополнительные функции маршрутизаторов IP-сетей)
3	3	Основы работы с Linux. (Поднятие интерфейсов настройка сети на операционной системе Linux, работа с командами traceroute, tcpdump, ping, netstat, route)
4	4	Маршрутизатор CISCO 2620. (Устройство и операционная система)
5	5	Услуги Internet. Создание собственных информационных ресурсов . (Поиск в сети. Организация работы сети интернет. Основы работы с PHP, perl, mysql, apache)
6	6	Работа с системами удаленного доступа в глобальных сетях. (Дополнительные функции маршрутизаторов IP-сетей. Виртуальные каналы в глобальных сетях. Технология IP в глобальных сетях. Удаленный доступ. Защита сетевого трафика)

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Вводные положения. История возникновения высокоскоростных сетевых технологий	Вводные положения. История возникновения высокоскоростных сетевых технологий
2	2	Сетевые транспортные протоколы. Принятые международные стандарты	Протоколы и стандарты. Стандартизирующие организации

3	3	Мультиплексирование, демультиплексирование, технологии. Современные сервисы информационных систем	Мультиплексирование данных. Технологии мультиплексирования в современных сервисах информационных систем
4	4	Витая пара, коаксиальный кабель, оптоволоконный кабель, неограниченные среды (микроволновая передача данных, лазерная передача данных, инфракрасная передача данных)	Среды передачи для высокоскоростных сетевых технологий
5	5	Топологии: шина, звезда, кольцо, многокаскадные и многосвязные сети и т.д. Алгоритмы сред передачи данных	Топологии сетевых систем и методы доступа в канал
6	6	Технологии коммутации сегментов. Организация связи сегментов сетей и т.д.	Технологии пакетной коммутации и связь сегментов сетей. Технологии последней мили в сервисах связи
7	7	Уровни модели OSI. Модель 1EEE	Спецификации физического и канального уровня модели OSI. Модель 1EEE
8	8	Технология Ethernet, формат кадра, mac-адреса, разновидности Ethernet	Технология Ethernet
9	9	Гигабит Ethernet с технологиями Ethernet и Fast Ethernet. Технологии построения локальных сетей предприятий	Особенности реализации технологий 100 Base/1000 Base/10 Gbase Ethernet. Сервис Metro Ethernet
10	10	Передача голосовой и видеоинформации в сети Интернет с помощью программ: skype, mail-agent. Вещание видео-потока в сеть с помощью программы klite.	Передача голосовой и видеоинформации в сети Интернет
11	11	Рассмотрение основных принципов работы спутниковых каналов связи	Организация спутниковых каналов связи
12	12	Протоколы маршрутизации. Основы организации маршрутизации в операционных системах Windows, Linux. Организация маршрутизации на коммутаторах Cisco	Принципы маршрутизации
13	13	Организация подключения к сети интернет по протоколам PPPoA, PPPoB, PPPoE	Подключение к интернету с помощью протоколов PPPoA, PPPoB, PPPoE
14	14	Выявление не рабочих сегментов сети. Устранение неполадок в сегментах сети. Проверка отказоустойчивости сети	Проверка работоспособности сети

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-16	1-16	ЛК	лекции с использованием презентаций	72
1-16	1-16	ЛБ	лабораторные работы	36

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Додд Аннабел З. Мир телекоммуникаций. Обзор технологий и отрасли / пер. с англ.- М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2002 -400с.
- 2.Р.Р. Убайдуллаев Волоконно-оптические сети. М.: Эко-Трендз, 2001
3. Слепов Н.Н. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи.-М.: Радио и связь,2000-468с.

6.1.2. Издания из ЭБС

- 1.Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы) [Электронный ресурс] / Бородакий Ю.В., Лободинский Ю.Г. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201995.html>
2. Оптимизация сетей с многопротокольной коммутацией по меткам [Электронный ресурс] / Будылдина Н.В., Трибунский Д.С., Шувалов В.П. - М. : Горячая линия - Телеком, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991201247.html>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Дымарский Я.С., Крутякова Н.П., Яновский Г.Г. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи. Серия изданий «Связь и бизнес»,М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003-384
2. Гребешков А.Ю. Стандарты и технологии управления сетями связи. М Эко-Трендз, 2003-288с.
3. Назаров А.Н.,Разживин И.А., Симонов М.В. ATM: Принципы и технические решения создания сетей: Учебное пособие / под ред. А.Н.Назарова -2е изд. Доп. М.: Горячая линия – Телеком,2002-406с.
4. Никульский И.Е. Оптические интерфейсы цифровых коммутационных станций и сети доступа. Москва: Техносфера, 2006. 256с. ISBN 5-94836-087-3

6.2.2. Издания из ЭБС

- 1.Техническая диагностика современных цифровых сетей связи. Основные принципы и технические средства измерений параметров передачи для сетей PDH, SDH, IP, Ethernet

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>.
– для подготовки к коллоквиумам, к защите лабораторных работ, при выполнении контрольных домашних работ
2. Интернет-тестирование: <http://test.i-exam.ru/> - для подготовки к коллоквиумам, к зачету.
3. Библиотека ЗабГУ. – Режим доступа: <http://library.zabgu.ru>.
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
- для подготовки к коллоквиумам, к зачету, экзамену

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-206. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска маркерная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-14. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория волоконно-оптических линий связи и систем коммутации. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов. Структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приемно-передающее оборудование, система импульсно-кодовой модуляции ИКМ, оптический кросс с патч-панелями, установка «Изучение ИКМ кодека», лабораторный стенд «Изучение конструкции и свойств ОКГ», лабораторный комплекс в составе: индикатор мощности оптического излучения Алмаз-33, источники оптических сигналов, измеритель средней мощности и энергии лазерного излучения ИМО 2Н, лабораторно-измерительный комплекс «Электропитание устройств и систем связи», осциллограф С1-112. Стенды и макеты с разделанными образцами оптических кабелей (ОК) для изучения конструкций ОК, стенд по изучению монтажа и прокладки кабелей связи, лабораторно-измерительный комплекс «Исследование оптических волоконных световодов». Аппарат для электродуговой сварки оптических волокон. Fujikora-30S. Набор для разделки оптоволоконного кабеля НИМ-25. Учебная лабораторная установка «Исследование оптических источников излучения для ВОЛС».

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-15. Лаборатория сетей и систем передачи информации. Лаборатория сетей связи и систем коммутации. Учебная аудитория для

проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники (ПК) – 15 шт. Стенды сетей передачи информации с коммутацией пакетов и коммутацией каналов, структурированная кабельная система, телекоммуникационное оборудование, обучающее программное обеспечение, эмулятор активного сетевого оборудования, специализированные программным обеспечением для настройки телекоммуникационного оборудования. Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная. Рабочее место студента в составе АРМ оператора ЭАТС «Сигма-СПб» и телефонных аппаратов GE 2-9152. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий. Лаборатория мультисервисных сетей. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, научно-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использованием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследований дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Sustems, ЦАТС MC 240 Зав.№403.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и

рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Отчет студента по работе должен быть индивидуальным, составленным по установленной форме, и содержать следующие разделы: наименование работы; цель работы; индивидуальное задание; применяемая аппаратура; ее описание (система, класс, цена давления и т.д.); краткое изложение методики, схемы опытов; таблицы данных измерений; итог обработки результатов и расчетные формулы; графики; анализ результатов и погрешностей; фрагмент конструкции соединения. Анализ результатов является важной частью отчета.

Порядок организации студентов на практическом занятии

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал, ответив на вопросы для самоконтроля по необходимой теме, а также просмотреть рекомендации по решению типичных задач этой темы.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студент приобретает умения собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой студент активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Ситников Павел Юрьевич, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 24.05.2019 г. № 16)**