

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

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.12..1.Пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи и волоконно-оптические сети

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

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

Профиль – Организация и безопасность движения (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение физических основ передачи информации в оптическом волноводе, изучение состава и конструкции пассивных компонентов ВОЛС.

Задачи изучения дисциплины:

- типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики;
- пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС;
- оптические распределительные и кроссовые устройства;
- электронные компоненты систем оптической связи;
- сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей;
- современные технологии полностью оптических сетей;
- проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях;
- современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей;
- современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Пассивные компоненты волоконно-оптических линий связи и волоконно-оптические сети» входит в состав дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ 12) и является логическим продолжением изучения курса «Оптические направляющие среды», а курсовой проект предполагает проектирование сетей связи на конкретном выбранном объекте: -либо по технологии SDH; -либо по одной из технологий полностью оптических сетей, выполняемое на основе уже выполненной курсовой работы по дисциплине «Электромагнитные поля и волны».

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам							Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	
Общая трудоемкость								180
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре							Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)							КП	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам									Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр	9 семестр	
Общая трудоемкость										180
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	0	0	0	0	0	18	18
лекционные (ЛК)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	0	0	0	0	0	128	128
Форма промежуточной аттестации в семестре									Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)									КП	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию
ПК-11	Уметь проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов
ПК-15	Уметь разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию
ПК-16	Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1. Современную научную литературу по дисциплине 2. Разновидности проектной документации, типы и области применения повторителей и оптических усилителей. 3. Принципы работы и технические параметры устройств волнового уплотнения WDM 4. Виды (методы) мультиплексирования потоков данных. 5. Сети передачи данных, назначение, основные понятия.
	Стандартный: 1. Обзор современных технологий полностью оптических сетей: 2. Формирование предварительных проектных решений 3. Архитектура сетей PON. Классификация полностью оптических сетей. 4. Основные типы устройств Ethernet: оптические трансиверы, конвертеры, конвертерные шасси.
	Эталонный: 1. Основные понятия и пассивные компоненты ВОЛС 2. Эскизный проект, техническое предложение, технико-экономическое обоснование 3. Базовые топологии реальных сетей SDH. Сети Ethernet, Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Стандарт IEEE802.3. 4. Формат кадра Ethernet. Спецификация физического уровня стандарта Ethernet и типы портов.
Уметь	Пороговый: 1. Применять на практике известные методы исследования сетей 2. Проводить предпроектные изыскания, формировать предварительные проектные решения, Отличать стандарты оптических соединителей (SC, ST, FC). 3. Составлять схемы формирования основной канальной группы при частотном мультиплексировании, составлять обобщенные схемы при временном мультиплексировании. 4. Применять на практике известные методы исследования сети
	Стандартный: 1. Проводить инструментальные измерения, 2. Проводить технико-экономическое обоснование проектных расчетов с использованием современных подходов и методов 3. Выбирать тип логической топологии мультиплексных систем, проводить компьютерное моделирование и проектирование сетей связи, проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием 4. Пользоваться справочными данными при проектировании инфокоммуникационных систем и сетей связи,
	Эталонный: 1. Организовать монтаж и настройку инфокоммуникационного оборудования; 2. Сборка модулей STM. Структура фрейма STM 3. Разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, 4. Применять полученные знания в профессиональной деятельности

Владеть	Пороговый: 1. Умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных 2. Синхронные цифровые сети на основе технологии SDH. Принципы построения SDH. 3. Методами измерения оптической мощности, затухания, вносимых потерь, методами расчета длины участка регенерации. 4. Методами практического использования современных компьютеров
	Стандартный: 1. Умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных 2. Методами проектирования распределительного и абонентского участка сети PON. 3. Методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, методами контроля соблюдения и обеспечения экологической безопасности 4. Методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач.
	Эталонный: 1. Умением собирать и анализировать информацию для проектирования средств и сетей связи и их элементов. 2. Современными методами проектирования схемы организации связи сети PON в целом 3. Способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты 4. Способностью осуществлять подготовку технических проектов при помощи самостоятельно создаваемых оригинальных программ

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	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики	16	2	2	2	10
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС	16	2	2	2	10
3	3	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей; Синхронизация цифровых сетей	16	2	2	2	10
4	4	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС	16	2	2	2	10
5	5	Технологии широкополосного доступа	15	2	1	2	10
6	6	Сети абонентского доступа	15	2	1	2	10
7	7	Оптические распределительные и кроссовые устройства	15	2	1	2	10

8	8	Структура волоконно-оптических сетей. Электронные компоненты систем оптической связи	13	1	1	1	10
9	9	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей; Сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	14	1	2	1	10
10	10	Современные технологии полностью оптических сетей	14	1	2	1	10
11	11	КР Проектирование сети связи по выбранной технологии на выбранном объекте проектирования	16	1	2	1	12
Итого			166	18	18	18	112

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики	13	1			12
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС	13	1			12
3	3	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей; Синхронизация цифровых сетей	13	1			12
4	4	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС	13	1			12
5	5	Технологии широкополосного доступа	13	1			12
6	6	Сети абонентского доступа	15	1	1	1	12
7	7	Оптические распределительные и кроссовые устройства	13		1		12
8	8	Структура волоконно-оптических сетей. Электронные компоненты систем оптической связи	14		1	1	12
9	9	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей; Сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet	14		1	1	12
10	10	Современные технологии полностью оптических сетей	14		1	1	12
11	11	КР Проектирование сети связи по выбранной технологии на выбранном объекте проектирования	9		1		8
Итого			144	6	6	4	128

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	1	Классификация оптических кабелей, основные конструктивные элементы ОК, технические требования к оптическим кабелям, основные конструктивные элементы ОК
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС;
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства;
4	4	Электронные компоненты систем оптической связи
5	5	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей;
6	6	Современные технологии полностью оптических сетей;
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Классификация оптических кабелей, основные конструктивные элементы ОК, технические требования к оптическим кабелям, основные конструктивные элементы ОК
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС;
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства;
4	4	Электронные компоненты систем оптической связи
5	5	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей;

6	6	Современные технологии полностью оптических сетей;
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС;
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства;
4	4	Структура волоконно-оптических сетей. Электронные компоненты систем оптической связи.
5	5	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей; Сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet
6	6	Современные технологии полностью оптических сетей
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей; Синхронизация цифровых сетей

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС;
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства;
4	4	Структура волоконно-оптических сетей. Электронные компоненты систем оптической связи.
5	5	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей; Сети Ethernet/Fast Ethernet/Gigabit Ethernet
6	6	Современные технологии полностью оптических сетей
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей; Синхронизация цифровых сетей

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС
3	3	Технологии широкополосного доступа

4	4	Электронные компоненты систем оптической связи
5	5	Сети абонентского доступа
6	6	Современные технологии полностью оптических сетей
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС
3	3	Технологии широкополосного доступа
4	4	Электронные компоненты систем оптической связи
5	5	Сети абонентского доступа
6	6	Современные технологии полностью оптических сетей
7	7	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС
8	8	Современная оптическая связь, принципы построения волоконно-оптических сетей

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики	Работа с литературой
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС	Работа с литературой
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию
4	4	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей	Работа с литературой
5	5	Современные технологии полностью оптических сетей	Работа с литературой
6	6	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.	Работа с литературой

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Типы назначение и классификация волоконно-оптических кабелей связи, их конструкции и характеристики	Работа с литературой
2	2	Пассивные компоненты ВОЛС; разъемные и неразъемные соединители; оптические разветвители; оптические изоляторы и специальные пассивные компоненты ВОЛС	Работа с литературой
3	3	Оптические распределительные и кроссовые устройства	Решение поставленной задачи
4	4	Сети передачи данных, логическая и физическая топологии сетей	Работа с литературой
5	5	Современные технологии полностью оптических сетей	работа с электронными образовательными ресурсами, составление опорного конспекта

6	6	Проектирование магистральных, внутризоновых и местных ВОЛС; специализированные ВОЛС на локальных и корпоративных сетях, современные методы строительства ВОЛС; надежность ВОЛС; основы технической эксплуатации ВОЛС.	Работа с литературой
---	---	---	----------------------

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-2	1-2	ЛК	лекции с использованием презентаций, интернет - технологии (форум, чат, чат-форум, видеоконференция, телепроекты и т.д.);	4
1-4	1-11	ЛК	лекции с использованием презентаций сообщения с использование электронных презентаций	14
4	8	ПЗ,	Конференция	18
4	8	ЛБ	Профессиональная задача	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. Р.Р. Убайдуллаев Волоконно-оптические сети.-М.: Эко-Трендз,2001
2. Бет Верити Кабельные системы: проектирование, монтаж и обслуживание – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2004. 400с.
3. Слепов Николай Николаевич. Современные технологии цифровых оптоволоконных сетей связи (ATM, PDH.SDH, SONET и WDM)/Слепов Николай Николаевич. – Москва: Радио и связь, 2000-468с.: ил. – ISBN 5-256-01516-8:-350-00

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Свешников Игорь Вадимович. Технологии современных оптических сетей связи: учеб. пособие/ И.В. Свешников, Л.В.Ковалевская. – Чита: ЗабГУ, 2014. – 130с.: ил. – ISBN 9785-9293-1245-8: 130-00

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Шредер, Г. Техническая оптика / Г. Шредер, Х. Трайберг; пер. с нем. Р.Е. Ильинского. - Москва : Техносфера, 2006. - 424 с. - ISBN 5-94836-075-X : 426-00
2. Пескова, Светлана Александровна. Сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Пескова Светлана Александровна, Кузин Александр Владимирович, Волков Алексей Николаевич. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2008. - 352с. - ISBN 978-5-7695-5061-X

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Ковалевская Л.В. Методы тестирования спектральных характеристик систем WDM: учеб. пособие/ Л.В. Ковалевская – Чита: ЗабГУ, 2015-108с. ISBN978-5-9293-1481-0

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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 специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-14

Лаборатория оптических систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам. Стенд по организации широкополосного доступа в интернет.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-14

Лаборатория оптических систем. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Лабораторная установка «Исследование линейного оптического тракта» в составе: приёмо-передающее оборудование, система импульсно-кодовой модуляции ИКМ, оптический кросс с патч-кордами.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Волоконно-оптические сети». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Волоконно-оптические сети» 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 учиться 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 бакалавр 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: Свешников Игорь Вадимович зав. кафедрой ФиТС

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**