

Федеральное агентство связи
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)



Атверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
и информатики
А. Минина
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Волоконно-оптические системы передачи»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная, заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

Федеральное агентство связи
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
« ____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **«Волоконно-оптические системы передачи»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Транспортные сети и системы связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная, заочная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020


Екатеринбург 2020


Рабочая программа дисциплины «Волоконно-оптические системы передачи» 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 |  подпись | <u>/И.И. Шестаков</u> инициалы, фамилия |
| <u>/</u> должность | <u>/</u> подпись | <u>/</u> инициалы, фамилия |

Утверждена на заседании кафедры МЭС от 29.05.2020 протокол № 10

| | | |
|------------------------------------|---|--|
| Заведующий кафедрой (разработчика) |  подпись | <u>/ Е.А. Субботин/</u> инициалы, фамилия |
| <u>29.05.2020</u> г. | | |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Заведующий кафедрой (выпускающей) |  подпись | <u>/ Е.А. Субботин/</u> инициалы, фамилия |
| <u>29.05.2020</u> г. | | |

| | | |
|--|---|---|
| Согласовано Ответственный по ОПОП (руководитель ОПОП) |  подпись | <u>/ Е.И. Гниломёдов /</u> инициалы, фамилия |
| <u>29.05.2020</u> г. | | |

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

| | | |
|------------------|---|---|
| Зав. библиотекой |  подпись | <u>/ С.Г. Торбенко</u> инициалы, фамилия |
|------------------|---|---|

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – Б1.В.22.

| | |
|---|---|
| <i>ПК-1 Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных</i> | |
| Предшествующие дисциплины и практики | <i>Основы теории цепей Основы теории электромагнитных полей и волн, Введение во операционную систему UNIX, Пакеты прикладных программ, Языки программирования, Элементная база телекоммуникационных систем, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Теория связи, Основы оптической связи, Схемотехника телекоммуникационных устройств, Вычислительная техника и информационные технологии Обработка экспериментальных данных, Оптоэлектроника и нанофотоника, Направляющие системы электросвязи, Сети связи и системы коммутации. Многоканальные телекоммуникационные системы, Технологии цифрового телерадиовещания, Электропитание устройств и систем телекоммуникаций, Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных, Измерения в оптических сетях, Методы и средства измерений в ТКС</i> |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | <i>Протоколы и интерфейсы телекоммуникационных систем, Транспортные сети связи, Технологии широкополосного доступа</i> |
| Последующие дисциплины и практики | <i>Техника мультисервисных сетей, Системы подвижной связи, Экономика отрасли инфокоммуникаций, Техническая эксплуатация телекоммуникационных систем, Преддипломная практика</i> |
| <i>ПК-6 Способен проводить анализ статистических данных о работе транспортной сети, осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений, выявления неисправностей, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования</i> | |
| Предшествующие дисциплины и практики | <i>Физические основы радиосвязи, Спутниковые и радиорелейные системы связи</i> |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | <i>Транспортные сети связи, Нормативно-правовая база профессиональной деятельности</i> |
| Последующие дисциплины и практики | <i>Системы подвижной связи, Преддипломная практика, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</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

- источники и приемники оптического излучения, принципы построения аппаратуры и систем для волоконно-оптических линий связи, их характеристики;

Уметь

- определять и измерять параметры одноволнового и многоволнового линейного тракта ВОСП;

- проектировать и эксплуатировать ВОСП любого вида на основе действующих нормативных документов;

Владеть

- знаниями о принципах работы источников излучения, фотоприемных устройств, оптических усилителей;

ПК-6 Способен проводить анализ статистических данных о работе транспортной сети, осуществлять текущую эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования транспортных сетей и сетей передачи данных для поддержания показателей качества работы сети в пределах нормативных значений, выявления неисправностей, выработки предложений по оптимизации использования ресурсов оборудования

Знать

- нелинейные явления проявляемые в оптоволоконных световодах;

- виды специальной измерительной аппаратуры.

Уметь

- демонстрировать способность и готовность решить любую задачу, связанную с разработкой, проектированием, и эксплуатацией ВОСП на основе действующих нормативных документов;

- применять теоретические и экспериментальные методы исследования для освоения новых перспективных ВОСП.

Владеть

- навыками составления нормативной документации.

- навыками оценочных расчетов основных параметров волоконно-оптического линейного тракта.

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой на 4 курсе, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

| Виды учебной работы | Всего часов/зачетных единиц | Семестр | |
|---|-----------------------------|------------|----------|
| | | 7 | 8 |
| Аудиторная работа (всего) | 68/1,88 | 68 | - |
| <i>В том числе в интерактивной форме</i> | <i>24/0,66</i> | <i>24</i> | <i>-</i> |
| Лекции (ЛК) | 34/0,94 | 34 | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 18/0,5 | 18 | - |
| Практические занятия (ПЗ) | 14/0,38 | 14 | - |
| Практические занятия консультация (ПК) | 2/0,05 | 2 | - |
| Самостоятельная работа студентов (всего) | 78/2,16 | 78 | - |
| Проработка лекций | 24/0,66 | 24 | - |
| Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | 18/0,5 | 18 | - |
| Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов | 14/0,38 | 14 | - |
| Выполнение курсовой работы | - | - | - |
| Подготовка и сдача экзамена | 22/0,61 | 22 | - |
| Контроль | 34/0,94 | 34 | - |
| Общая трудоемкость дисциплины, часов | 180/5 | 180 | - |

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 4 и 5 курсе, составляет 5 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрена *домашняя контрольная работа и экзамен*.

| Виды учебной работы | Всего часов/зачетных единиц | Курс | |
|---|-----------------------------|-----------|------------|
| | | 4 | 5 |
| Аудиторная работа (всего) | 22/0,61 | 8 | 14 |
| <i>В том числе в интерактивной форме</i> | <i>4/0,11</i> | - | 4 |
| Лекции (ЛК) | 12/0,33 | 8 | 4 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 10/0,27 | - | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (всего) | 149/4,13 | 64 | 85 |
| Проработка лекций | 22/0,61 | 8 | 14 |
| Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов | - | - | - |
| Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов | 20/0,55 | - | 20 |
| Выполнение курсовой работы | - | - | - |
| Выполнение реферата, ДКР | 77/2,13 | 56 | 21 |
| Подготовка и сдача экзамена | 30/0,83 | - | 30 |
| Контроль | 9/0,25 | - | 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины, часов | 180/5 | 72 | 108 |

Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

3.3 Заочная форма обучения с применением дистанционных технологий

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в ___ семестре составляет ___ зачетные единицы. По дисциплине предусмотрена *расчетно-графическая работа и экзамен*.

| Виды учебной работы | Всего часов/зачетных единиц | Семестр |
|--|-----------------------------|---------|
| | | 2 |
| Контактная работа (всего) | - | - |
| Вебинары | - | - |
| Контроль самостоятельной работы* (КСР) | - | - |
| Консультации** | - | - |
| Самостоятельная работа студентов (всего) | - | - |
| Изучение теоретического материала | - | - |
| Выполнение контрольной работы | - | - |
| Выполнение лабораторно-практических заданий и оформление отчетов | - | - |
| Выполнение курсовой работы | - | - |
| Подготовка и сдача зачета, экзамена*** | - | - |
| Общая трудоемкость дисциплины, часов | - | - |

* - Контроль выполнения контрольных и курсовых работ (проектов), защита КР (КП)

** - Консультации проводятся по скайпу или электронной почте

*** Оставить нужное

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

| | Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание | Объем в часах | | |
|--------------|--|---------------|-----------|----------|
| | | О | З | Зд |
| 1 | Основы построения волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). Основы теории света. Природа света и его двойственность. Классификация ВОСП. Обобщенная структура ВОСП. | 2 | 1 | - |
| 2 | Источники оптического излучения. Характеристики полупроводниковых материалов для изготовления источников оптического излучения. Светоизлучающие диоды (СИД). Конструкции, принцип действия. Полупроводниковые лазерные диоды (ЛД). Конструкции, принцип действия. Основные электрические и оптические характеристики источников излучения. Фемтосекундные лазеры. | 6 | 2 | - |
| 3 | Модуляция излучения источников электромагнитных волн оптического диапазона. Принцип прямой (непосредственной) модуляции оптического излучения. Внешняя модуляция излучения. Передающие оптические модули (ПОМ). Пространственное мультиплексирование оптических несущих. Оптическая модуляция сигнала в терабитных сетях | 6 | 2 | - |
| 4 | Приемники оптического излучения ВОСП. Принцип действия фотодиодов (ФД). Основные характеристики ФД. Приемные оптические модули (ПрОМ). Шумы фотоприемных устройств. | 6 | 2 | - |
| 5 | Линейные тракты цифровых ВОСП. Способы построения линейных трактов волоконно-оптических систем передачи. Линейные коды ВОСП и оценка их параметров. Ретрансляторы ВОСП. Проектирование линейных одноволновых и многоволновых трактов ВОСП. Нелинейные явления: оптическая кроссмодуляция, четырехволновое смешение, фазовая самомодуляция, поляризационная модовая дисперсия. Оптические волокна и оптические кабели связи. Рамановские оптические усилители. Волоконно-оптические усилители легированные редкоземельными металлами. | 8 | 2 | - |
| 6 | Волоконно-оптические системы передачи плезиохронной и синхронной цифровой иерархии. ВОСП Европейской плезиохронной цифровой иерархии отечественных производителей: ЦНИИС, МОРИОН, РОТЕК и других. Недостатки ВОСП плезиохронной цифровой иерархии. Особенности построения ВОСП синхронной цифровой иерархии. | 2 | 1 | - |
| 7 | Перспективные волоконно-оптические телекоммуникационные системы на ЕСЭ РФ. Современные тенденции развития технологий ВОСП. Когерентные волоконно-оптические системы передачи. Принципы построения фотонных телекоммуникационных сетей на основе ВОСП xWDM. Солитонные линии связи. Пассивные оптические сети доступа. | 4 | 2 | - |
| ВСЕГО | | 34 | 12 | - |

4.2 Содержание практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|--------------|----------------------|---|---------------|----------|----------|
| | | | О | З | ЗД |
| 1 | 2 | Расчет параметров лазерного источника излучения | 2 | - | - |
| 2 | 3 | Расчет параметров модулируемого источника излучения | 4 | - | - |
| 3 | 4 | Расчет параметров фотоприемника | 2 | | |
| 4 | 4 | Расчет параметров приемного оптического модуля | 2 | | |
| 5 | 5 | Расчет линейного тракта ВОСП | 4 | - | - |
| 6 | 1-7 | Консультация перед экзаменом | 2 | - | - |
| ВСЕГО | | | 16 | - | - |

4.3 Содержание лабораторных занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|--------------|----------------------|--|---------------|-----------|----------|
| | | | О | З | ЗД |
| 1 | 2 | Исследование основных характеристик источников излучения | 4 | 4 | - |
| 2 | 3 | Исследование оптических модуляторов ВОСП | 2 | - | - |
| 3 | 4 | Исследование основных характеристик приемного оптического модуля | 2 | 2 | - |
| 4 | 5 | Оптические усилители | 4 | 4 | - |
| 5 | 5 | Исследование поляризационной модовой дисперсии PMD | 6 | - | - |
| ВСЕГО | | | 18 | 10 | - |

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ¹

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 |
|--------------|--|----------------|----------|---------------------|--|
| | | О | З | | |
| 1 | Источники оптического излучения. | 6 | 2 | Лекция | Интерактивная лекция |
| 2 | Приемники оптического излучения ВОСП. | 6 | 2 | Лекция | Интерактивная лекция |
| 3 | Исследование оптических модуляторов ВОСП | 2 | - | Лабораторная работа | Лабораторная работа «мозговой штурм» |
| 4 | Оптические усилители | 6 | - | Лабораторная работа | Лабораторная работа «мозговой штурм» |
| 5 | Исследование поляризационной модовой дисперсии PMD | 4 | - | Лабораторная работа | Лабораторная работа «мозговой штурм» |
| ВСЕГО | | 24 | 4 | | |

* Не меньше интерактивных часов

¹ Учеть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы

1. Фокин В.Г. Когерентные оптические сети [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Фокин В.Г.– Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.– 371 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14513?bid=40534>
2. Гордиенко В.Н. Многоканальные телекоммуникационные системы [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С.– Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2013.— 396 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/37189.html>

6.2 Список дополнительной литературы

1. Цуканов В.Н. Волоконно-оптическая техника [Электронный ресурс]: практическое руководство/ Цуканов В.Н., Яковлев М.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.– 304 с.
2. Довольнов Е.А. Кузнецов В.В., Миргород В.Г., Шарангович С.Н. Мультиплексорное и усилительное оборудование многоволновых оптических систем передачи. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. – 156 с. – Электронное издание. – УМО.
3. Ефанов В.И. Электрические и волоконно-оптические линии связи. – Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2012 г. – 149 с. – Электронное издание. – УМО.
4. Татаркина О. А. Технология грубого мультиплексирования с разделением по длине волн CWDM: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 210400 "Телекоммуникации" / О. А. Татаркина. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2009
5. Татаркина О. А. Солитонные волоконно-оптические системы передачи с управляемой дисперсией: монография / О. А. Татаркина, Е. А. Субботин. - Екатеринбург: Изд-во УрТИСИ ГОУ ВПО "СибГУТИ", 2008

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

1. Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СибГУТИ. http://ellib.sibsutis.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 №101 УК№3 | Лекционные занятия | Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) используется лекционная аудитория №101 УК№3 для проведения лекционных занятий на 25 посадочных мест, оснащённая проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows 7, офисной мебелью, доской магнитно-маркерной |
| Лаборатория №301, УК№3 | Лабораторная работа | Для проведения лабораторных работ используется лаборатория №301, оснащённая: офисная мебель, компьютер Celeron D430, монитор 17" Samsung 720N (VKS) TFT 8ms – 16 рабочих мест. |
| Лаборатория № 312 УК№3 | Лабораторная работа | Для проведения лабораторных работ используется лаборатория №312 оснащённая: 14 – рабочих мест Компьютер персональный Intel Core 2 Duo (12 шт.) Лабораторное оборудование: -Оборудование лабораторное компании National Instrument EMONA FOTEx (2 шт.) -Платформа учебная NI ELVIS II (2 шт.) |
| Кабинет для практических занятий: аудитория №101 | Практические занятия | Для проведения практических занятий используется аудитория №101 оснащённая: 10 – рабочих мест, 25 – посадочных мест Ноутбук Lenovo G500 – рабочее место преподавателя. Ноутбук DELL D500 15.4 Celeron M540 1.86 Ghz/1024/120/intelX3100/DVDRW/WiFi/Bluetooth/ Win V Home Basic (10 шт.) Ноутбук Acer ExtensaEX4230-90 1g 16Mi(WXGA) (2 шт.) |
| 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 единой научной образовательной электронной среде. |

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ²

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 лабораторным работам

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

Целью практических занятий 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 расчета параметров компонентов и систем связи.

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 лабораторным работам, 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 лабораторным работам;
- подготовка к практическим занятиям;

² Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

- изучения учебно-методической и научной литературы;
- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на лабораторных работах;
- подготовки к тестированию, экзамену;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- 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.

Важной частью для студентов ЗФО является самостоятельное написание домашней контрольной работы.

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 работ, выполнение практических занятий и самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации (для ОФО);
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном и практическом занятии;
- защита лабораторных работ;
- домашняя контрольная работа (для ЗФО);

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>).