

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра космического приборостроения и систем связи

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« *О.Г. Локтионова* » 2017 г.



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДОСТУПА

Методические указания по выполнению самостоятельной
работы
для студентов направления подготовки 11.04.02
Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Курск 2017

УДК 681.5

Составители А.А. Гуламов, О.Е. Ключникова

Рецензент

Доктор технических наук, профессор *И.Е. Чернецкая*

Проектирование оптических систем доступа: методические указания по выполнению самостоятельной работы /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, О.Е. Ключникова. Курск, 2017. 16 с.: - Библиогр.: с. 5.

Приводятся краткие сведения о темах для самостоятельного изучения по дисциплине «Проектирование оптических систем доступа», необходимые для успешного освоения дисциплины. Указывается порядок выполнения самостоятельной работы всех предусмотренных учебным планом видов, приводятся рекомендации по оформлению результатов работы.

Предназначены для студентов направления подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи дневной и заочной форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60×84 1/16.
Усл. печ. л. ____ Уч.-изд. л. ____ Тираж 100 экз. Заказ .
Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Содержание

1 Введение	4
2 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы ...	6
3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине ...	7
4 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы	12
Библиографический список.....	16

1 Введение

Самостоятельная работа - это индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа студентов включает:

- изучение лекционного материала по конспекту с использованием рекомендованной литературы;
- отработку изучаемого материала по печатным и электронным источникам, конспектам лекций;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к выполнению лабораторных работ;
- выполнение отчетов по лабораторным работам и подготовку к их защите;
- подготовку к выполнению практических заданий;
- выполнение курсовой работы (проекта);
- выполнение контрольных, самостоятельных работ;
- выполнение индивидуальных заданий (решение задач, подготовка сообщений, докладов, исследовательские работы и т.п.);
- работу над творческими заданиями;
- подготовку кратких сообщений, докладов, рефератов, самостоятельное составление задач по изучаемой теме (по указанию преподавателя);
- работу над выполнением наглядных пособий (схем, таблиц и т.п.).

Назначение самостоятельной работы студентов.

- **Овладение знаниями**, что достигается:

чтением текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составлением плана текста, графическим структурированием текста, конспектированием текста, выписками из текста, работой со словарями и справочниками, ознакомлением с нормативными документами, выполнением учебно-исследовательской работы, поиском информации в сети Интернет и т.п.;

- **закрепление знаний**, что достигается:

работой с конспектом лекций, обработкой текста, повторной работой над учебным материалом (учебником, первоисточником, дополнительной литературой), составлением плана, таблиц для систематизации учебного материала, ответами на контрольные вопросы, заполнением рабочей тетради, аналитической обработкой текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др), подготовкой мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), подготовкой реферата, составлением библиографии и т.п.;

- **формирование навыков и умений**, что достигается:

решением задач и упражнений по образцу, решением вариативных задач, выполнением чертежей, схем, расчетов (графических работ), решением ситуационных (профессиональных) задач, подготовкой к деловым играм, проектированием и моделированием разных видов и компонентов профессиональной деятельности, опытно экспериментальной работой и т.п.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Текущий контроль качества выполнения самостоятельной работы может осуществляться с помощью:

- контрольного опроса;

- собеседования;

- автоматизированного программированного контроля (машинного контроля, тестирования с применением ЭВМ).

2 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием в лабораториях и методическими разработками кафедры космического приборостроения и систем связи в рабочее время, установленное правилами внутреннего распорядка.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

– разработкой заданий для самостоятельной работы;

– разработкой вопросов к экзаменам и зачетам;

– разработкой методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д;

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

3 Запланированные виды самостоятельной работы по дисциплине

В соответствии с учебным планом, на самостоятельную работу студентов в рамках дисциплины «Проектирование оптических систем доступа» отводится 46 часов. Распределение часов самостоятельной работы по темам (видам деятельности) приведено в рабочей программе дисциплины (Таблица 4.3.).

В таблице ниже приведены соответствующие сведения, взятые из Рабочей программы дисциплины.

Таблица 1 – Самостоятельная работа студентов.

	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Принципы построения и технологии сетей проводного доступа.	1-2 нед.	3
2	Услуги сетей доступа.	2-3 нед.	3
3	Стандарты сетей проводного оптического доступа.	2-3 нед.	3
4	Волоконно-оптические сети доступа.	3-4 нед.	3
5	Сравнительная оценка оптических и медных сетей доступа.	3-4 нед.	3
6	Атмосферный оптический доступ	4-5 нед.	3
7	Принципы проектирования оптической мультисервисной сети доступа	6-14 нед.	28
Итого			46

Лекционные занятия дисциплины, структурированные по темам, проводятся в соответствии с Рабочей программой

дисциплины (Таблица 4.1.1 Рабочей программы дисциплины) и включают следующие темы:

Таблица 2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Принципы построения и технологии сетей проводного доступа.	Технологии абонентского доступа. Принципы построения сетей доступа. Общая архитектура сети доступа. Протокольная модель сети доступа. Структура базового прототипа сети доступа. Пример структуры сети доступа с оборудованием Ethernet.
2	Услуги сетей доступа.	Услуги сетей доступа.
3	Стандарты сетей проводного доступа.	Стандарты сетей проводного доступа. ANSI, ADSL, ETSI, EIA, IEC, IEEE, ISO, ITU-T, MEF.
4	Волоконно-оптические сети доступа	Волоконные световоды для сетей доступа. Структуры сетей доступа на базе волоконно-оптических линий. Структуры пассивных оптических сетей доступа. Структуры активных оптических сетей доступа. Комбинированная структура СД.
5	Сравнительная оценка оптических и медных сетей доступа.	Спектр предоставляемых услуг. Масштаб сети доступа. Капитальные затраты на СД. Сравнение возможностей медных и волоконно-оптических СД по масштабам на местности.
6	Атмосферный оптический доступ.	Характеристика пропускания атмосферы для оптических волн. Дальность оптической передачи в зависимости от МДВ. Характеристики систем оптической связи в атмосфере.
7	Принципы проектирования оптической мультисервисной сети доступа.	Принципы проектирования оптической мультисервисной сети доступа. NGN.

Темы практических занятий для очного и заочного обучения, предусмотренные Рабочими программами дисциплин (Таблицы 4.2.1 Рабочих программ дисциплин), приведены в таблицах ниже.

Таблица 3 Практические занятия для очного обучения

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Топология и технология оптической сети проводного доступа	4
2	Расчёт нагрузки и обоснование оборудования и интерфейсов	4
3	Схема организации связи и расчёт характеристик передачи	4
4	Схема синхронизации и схема управления сети доступа	4
5	Схема цепей, кабели и оборудование	2
Итого		18

Таблица 4 Практические занятия для заочного обучения

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Топология и технология оптической сети проводного доступа	3
2	Расчёт нагрузки и обоснование оборудования и интерфейсов	4
3	Схема организации связи и расчёт характеристик передачи	3
4	Схема синхронизации и схема управления сети доступа	3
5	Схема цепей, кабели и оборудование	3
Итого		16

Рекомендации по выполнению практических занятий приведены в соответствующих методических указаниях к практическим занятиям [2 - 6].

Методические указания содержат полные требования к видам и объему самостоятельной работы при подготовке, выполнении и оформлении отчетов.

Примеры вариантов творческих заданий, содержащиеся в Рабочей программе дисциплины, приведены ниже.

1 Вопросы для контрольного опроса по теме 1

- 1.1 Какие виды услуг должны поддерживать СД?
- 1.2 Какие уровни и системы входят в протокольную модель СД?
- 1.3 Какие функции должны выполнять СД?
- 1.4 На какие участки разбита базовая структура СД?
- 1.5 Какие узлы входят в базовую модель СД?

2 Вопросы для контрольного опроса по теме 2

- 2.1 Какое назначение имеют NT и TE?
- 2.2 Какое назначение имеют NU и CDN?
- 2.3 Какое назначение имеют UNI и SNI?

3 Вопросы для контрольного опроса по теме 3

- 3.1 Какой участок СД называют «последней милей»?
- 3.2 Какой участок СД называют «первой милей»?
- 3.3 Какие услуги обеспечивает СД?

4 Вопросы для контрольного опроса по теме 4

- 4.1 Какие организации разрабатывают стандарты СД?
- 4.2 Какие световоды применяются для построения сетей FTTx?
- 4.3 Какие структуры могут иметь СД на основе оптических волокон?

5 Вопросы для контрольного опроса по теме 5

- 5.1 Какие оптические СД наиболее надёжны?
- 5.2 По каким показателям оценивают СД на основе медных и волоконно-оптических линий?
- 5.3 Что обозначают слова OPEX и CAPEX?

6 Вопросы для контрольного опроса по теме 6

6.1 Что определяет дистанцию атмосферного оптического доступа?

6.2 Что обозначает термин МДВ?

6.3 По каким характеристиками необходимо выбирать систему атмосферного оптического доступа?

7 Вопросы для контрольного опроса по теме 7

7.1 Мультисервисные сети доступа.

7.2 Услуги в сетях доступа.

7.3 Принципы проектирования сетей доступа.

8 Вопросы для контрольного опроса по теме 8

8.1 Задание на проект.

8.2 Варианты топологий проектируемой сети доступа.

8.3 Выбор технологии проектируемой сети доступа.

9 Вопросы для контрольного опроса по теме 9

9.1 Расчет нагрузки для определения вида оборудования и интерфейсов.

10 Вопросы для контрольного опроса по теме 10

10.1 Виды организации связи.

10.2 Характеристики передачи.

11 Вопросы для контрольного опроса по теме 11

11.1 Схема синхронизации сети доступа.

11.2 Схема управления сетью доступа.

12 Вопросы для контрольного опроса по теме 12

12.1 Схема прохождения цепей в помещении пользователя.

12.2 Комплектация оборудования и кабельной продукции.

4 Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

4.1 Изучение теоретических основ дисциплин

Изучение теоретической части дисциплин способствует углублению и закреплению знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также развивает у студентов творческие навыки, инициативы и умение организовать свое время.

Самостоятельная работа при изучении дисциплины включает:

- работу над конспектом лекций;
- изучение рекомендованной литературы;
- поиск и ознакомление с информацией в сети Интернет;
- подготовку к различным формам контроля (контрольный опрос, собеседование, тесты, контрольные работы, коллоквиумы);
- подготовку и написание рефератов;
- выполнение контрольных работ;
- подготовку ответов на вопросы по различным темам дисциплины, в том числе заданным преподавателям по результатам контроля знаний.

Материал, законспектированный в течение лекций, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При освоении дисциплины сначала необходимо по каждой теме изучить рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

По требованию преподавателя конспект лекций предоставляется ему для проверки. Замеченные недостатки и внесенные замечания и предложения следует отработать в приемлемые сроки.

4.2 Подготовка лабораторных работ

При подготовке и защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям преподаватель может возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия и самостоятельно прорабатывать полученный материал.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на зачете и экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнению домашних заданий студенты должны использовать рекомендованную учебную литературу и учебно-методические указания. Источники информации доступны на сайте кафедры.

Самостоятельная работа осуществляется при подготовке к работе в соответствии с заданными темами, подготовке ответов к вопросам для самоконтроля и контрольным вопросам.

Каждая работа включает пункты «Подготовка к работе», «Вопросы для самоконтроля», «Контрольные вопросы».

Отчет по лабораторной работе выполняется индивидуально каждым студентом.

Отчет должен содержать все предусмотренные методическими указаниями разделы, включая контрольные вопросы. Рекомендуется включать в отчет ответы на контрольные вопросы в *кратком* виде. Поскольку эти ответы являются продуктом самостоятельной работы, совпадение текстов ответов в отчетах разных студентов приводит преподавателя к необходимости формировать дополнительные вопросы по соответствующей теме.

4.3 Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия предусматривают ведение рабочей тетради, в которой отражаются результаты выполненных работ. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить соответствующий теоретический материал по лекциям и рекомендованной литературе, методические указания, а также подготовить вспомогательные материалы, необходимые для ее выполнения (бланки таблиц, бланки для построения различных видов графиков и т.п.).

Рабочая тетрадь ведется индивидуально. В случае бригадного проведения практических занятий, связанного с разделением функций, фрагменты, выполненные другими участниками, копируются в рабочую тетрадь по завершении этапа задания или всего задания.

Основные требования к рабочей тетради:

- на титульном листе указывается предмет, курс, группу, подгруппу, фамилию, имя, отчество студента;
- каждая работа нумеруется в соответствии с методическими указаниями; указывается дата выполнения работы;
- полностью записывается название работы, цель и принцип метода, кратко характеризуется ход работы;
- при необходимости приводятся рисунки, схемы устройств;
- в конце каждой работы делается вывод или заключение, которые обсуждаются при подведении итогов занятия.

4.4 Творческие задания

Творческие задания выдаются подготовленным студентам, желающим совершенствовать свои знания, навыки и умения по направлению учебной дисциплины.

Тема творческого задания, его сложность, сроки выполнения и формы отчетности формируются индивидуально в процессе собеседования студента с преподавателем.

В процессе выполнения творческого задания неизбежно возникновение вопросов, без разрешения которых дальнейшее продвижение невозможно. Если самостоятельное их решение

затруднено, не следует отводить для поиска решений слишком большое время: следует попросить консультации у преподавателя.

При подготовке к консультации необходимо описать ситуацию, ход исследований и четко сформулировать возникший вопрос.

В процессе выполнения творческого задания необходимо вести рабочие записи. Рабочие записи должны содержать дату и тему текущего этапа, список использованных источников, необходимые чертежи, расчеты и описания условий проведения исследований, как теоретического, так и практического характера.

На основе рабочих записей формируется отчет о проделанной работе. Отчет по решению преподавателя может быть представлен также в виде публичного доклада, в том числе и в рамках конференции или статьи.

Библиографический список

1. Топология и технология оптической сети проводного доступа: [Электронный ресурс] методические указания по подготовке и проведению практического занятия /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Т.В. Молчанова. – Электрон. Текстовые дан. (КБ). - Курск, 2017. 19 с.:. - Библиогр.: с. 5.

2. Расчёт нагрузки и обоснование оборудования и интерфейсов: [Электронный ресурс] методические указания по подготовке и проведению практического занятия /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.С. Коптев. – Электрон. Текстовые дан. (354 КБ). - Курск, 2017. 19 с.:. - Библиогр.: с. 5.

3. Схема организации связи и расчёт характеристик передачи: [Электронный ресурс] методические указания по подготовке и проведению практического занятия /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, Д.И. Подгорный. – Электрон. Текстовые дан. (КБ). - Курск, 2017. 19 с.:. - Библиогр.: с. 5.

4. Схема синхронизации и схема управления сети доступа: [Электронный ресурс] методические указания по подготовке и проведению практического занятия /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, В.С. Захаров. – Электрон. Текстовые дан. (КБ). - Курск, 2017. 19 с.:. - Библиогр.: с. 5.

5. Схема цепей, кабели и оборудование: [Электронный ресурс] методические указания по подготовке и проведению практического занятия /Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: А.А. Гуламов, А.С. Рыжих. – Электрон. Текстовые дан. (КБ). - Курск, 2017. 19 с.:. - Библиогр.: с. 5.