

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

В.А. Небольсин

«29» июня 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)**

Б1.В.ДВ.03.01 «Проектирование и технология устройств
телекоммуникаций»

Направление подготовки (специальность) 11.03.03 – Конструирование и
технология электронных средств

Профиль (специализация) Проектирование и технология радиоэлектронных
средств

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы

/Бобылкин И.С./

И.о. заведующего кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры

/Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП

/Муратов А.В./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Состоит в изучении овладение теоретическими знаниями, практическими навыками и умениями решения задач проектирования РЭС с помощью методов и средств автоматизации проектных работ, использующих современные информационные технологии, методы математического моделирования и оптимизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение методологии и организацию автоматизированного конструкторского проектирования, иерархического принципа в конструкции. Получение навыков проектирования с использованием стандартизации и элементов оригинальных разработок. Теоретическое изучение процесса проектирования устройств мобильных радиостанций, получение представления о современных программных комплексах проектирования РЭС, технических средствах, применяемых в САПР, основных направлениях развития и совершенствования САПР РЭС. Приобретение навыков, необходимых для оформления расчетно-конструкторской документации согласно ЕСТП, ЕСКД, ОСТП и ГОСТ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Проектирование и технология устройств телекоммуникаций» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Проектирование и технология устройств телекоммуникаций» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять проектирование радиоэлектронных устройств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.

ПК-5 - Способен подготавливать конструкторскую и технологическую документацию на радиоэлектронные устройства.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать <i>оценки качества и надежности телекоммуникационных устройств;. Этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом.</i>
	уметь <i>проводить исследования работы телекоммуникационных устройств и проверку их на работоспособность;</i>
	владеть <i>принципы построения телекоммуникационных устройств.</i>
ПК-5	знать <i>- методы повышения надежности, обеспечения заданного теплового и прочности конструкции телекоммуникационных устройств.</i>
	уметь <i>проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;</i>
	владеть <i>- проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.</i>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование и технология устройств телекоммуникаций» составляет 6 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	216	216			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	117	117			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой					
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость час экзамен. ед.	216	216			
		27			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	216	216			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	8	8			
Самостоятельная работа	189	189			
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой					
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость час зач. ед. экзамен. ед.	216	216			
	9	9			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы проектирования телекоммуникационных систем.	Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Современное состояние автоматизированного проектирования РЭС. Принципы проектирования телекоммуникационных систем.	8		6	25	39
2	Автоматизация процесса проектирования	Функциональное проектирование с использованием нотации IDEF0. Система имитационного моделирования GPSS World.	4		6	20	
3	Типовые модели узлов защищенных телекоммуникационных систем	Основные вероятностно-временные характеристики телекоммуникационных систем. Модели узлов с ЗТКС с коммутацией каналов. Модели узлов ЗТКС с коммутацией пакетов. Вероятностные распределения различных типов трафика	4		6	27	
4	Преобразование, кодировка и передача информации	Передача сигналов по линиям связи. Влияние шумов и помех. Методы передачи голоса и изображения. Обнаружение и коррекция ошибок.	8		6	20	34
5	Каналы связи	Кабельные каналы связи. Оптические каналы связи Структурированные кабельные сети. Стандарты, оборудование. Беспроводные каналы связи	4		6	6	16

6	Методы доступа к передающей среде	Технологии локальных сетей. Технологии региональных сетей . Протоколы сетей X.25. Интегрированные сети ISDN. Протокол Frame Relay. Протоколы сетей ATM . Синхронные каналы SDH/SONET.	8		6	19	33
Итого			36		36	117	216

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Принципы проектирования телекоммуникационных систем.	Введение. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Современное состояние автоматизированного проектирования РЭС. Принципы проектирования телекоммуникационных систем.	1		1	39	41
2	Автоматизация процесса проектирования	Функциональное проектирование с использованием нотации IDEF0. Система имитационного моделирования GPSS World.	2		2	45	49
3	Типовые модели узлов защищенных телекоммуникационных систем	Основные вероятностно-временные характеристики телекоммуникационных систем. Модели узлов с ЗТКС с коммутацией каналов. Модели узлов ЗТКС с коммутацией пакетов. Вероятностные распределения различных типов трафика	2		1	35	38
4	Преобразование, кодировка и передача информации	Передача сигналов по линиям связи. Влияние шумов и помех. Методы передачи голоса и изображения. Обнаружение и коррекция ошибок.	1		1	30	32
5	Каналы связи	Кабельные каналы связи. Оптические каналы связи Структурированные кабельные сети. Стандарты, оборудование. Беспроводные каналы связи	1		1	30	32
6	Методы доступа к передающей среде	Технологии локальных сетей. Технологии региональных сетей . Протоколы сетей X.25. Интегрированные сети ISDN. Протокол Frame Relay. Протоколы сетей ATM . Синхронные каналы SDH/SONET.	1		2	45	48
Итого			8		8	189	216

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Лабораторное занятие №1 «Выбор схемы устройства телекоммуникации. Составление технического задания для разработки данного устройства»;
2. Лабораторное занятие №2 «Расчет площади элементов, контактных площадок. Расчет размера площади платы.»
3. Лабораторное занятие №3 «Выбор материала корпуса и крышки. проектирования печатных плат в Altium Designer».
4. Лабораторное занятие №4 Проектирование деталей в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D.»
5. Лабораторное занятие №5 «Оформление комплекта конструкторской документации».
6. Зачетное занятие.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения,, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать оценки качества и надежности коммуникационных устройств;. Этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом.	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить исследования работы телекоммуникационных устройств и проверку их на работоспособность;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть принципы построения телекоммуникационных устройств.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать - методы повышения надежности, обеспечения заданного теплового и прочности телекоммуникационных	Активная работа на лабораторных и практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	устройств.	проекта		
	уметь проектировать топологию печатных плат, конструктивно-технологические модули первого уровня с применением пакетов прикладных программ;	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - проектирования цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 и 7 семестрах для очной и заочной форм обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-3	знать оценки качества и надежности коммуникационных устройств;. Этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проводить исследования работы телекоммуникационных устройств и проверку их на работоспособ	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<i>обность; владеть принципы построения телекомму- никационных устройств.</i>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-5	знать - методы повышения надежност и, обеспечения заданного теплого и прочности телекомму- никационных устройств.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь проектиров ать топологию печатных плат, конструкти вно- технологич еские модули первого уровня с применение м пакетов прикладных программ;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	владеть - проектиров ания цифровых устройств на основе пакетов прикладных программ.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. 1 Моделью узла коммутации каналов является?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) система массового обслуживания с ожиданием.
- б) система массового обслуживания с отказами.
- в) система массового обслуживания с ожиданием и отказами.

2. Топологическая структура сети это?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) обобщенная физическая модель соединения узлов сети;
- б) обобщенная геометрическая модель физической структуры сети;
- в) обобщенная имитационная модель физической структуры сети.

3. Назначением протокола WAP является?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) описание способа установления и завершения сеанса связи.
- б) передача мультимедийного трафика с гарантированным качеством обслуживания.
- в) выхода мобильного устройства в глобальную сеть.

4. Моделью узла коммутации сообщений является?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) система массового обслуживания с ожиданием и отказами.
- б) система массового обслуживания с отказами.
- в) система массового обслуживания с ожиданием.

5. В сети с узлами коммутации каналов основная временная задержка происходит?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) при установлении соединения.
- б) при передаче информации.
- в) при освобождении ресурсов сети.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные этапы и цели проектирования.
2. Исходные данные для проектирования.
3. Понятие оптимизации.
4. Целевая функция защищенной телекоммуникационной системы.
5. Понятие оптимальной системы.
6. Синтез и оптимизация параметров.
7. Понятие концептуальной модели.
8. Этапы составления концептуальной модели защищенной телекоммуникационной системы.

9. Особенности применения систем инженерного анализа для исследование механических и тепловых характеристик приемопередающих устройств.
10. Особенности испытания приемопередающих устройств на механические, тепловые, климатические воздействия.
11. Применяемые протоколы передачи данных.
12. Амплитудная , фазная , частотная модуляция.
13. Задачи проектирования в сети с коммутацией каналов.
14. Задачи проектирования в сети с коммутацией пакетов.
- 15.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Деарт В.Ю. Мультисервисные сети связи. Транспортные сети и сети доступа [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Деарт В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2014.— 101 с
2. Андреев И.К. Проектирование и технология изготовления приемопередающих устройств мобильных радиостанций: учеб. пособие / И.К. Андреев - 2-е изд., перераб. и доп. Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2006. 174 с.
3. Майкл Дж. Мартин, Введение в сетевые технологии, Москва, «Лори», 2002.
4. Иванова Н.Ю., Романова Е.Б. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. - 121 с.
5. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Бином. Интернет университет Информационных технологий, Москва, 2007.
6. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2001. – 672 с: ил.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, программный комплекс «Компас 3D LT», расчетная программа на ЭВМ «D5.exe для проведения расчета надежности и виброустойчивости различных конструкций РЭС».

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 234/3, 226/3.

Видеопроектор с экраном в ауд. 234/3.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование и технология устройств телекоммуникаций» читаются лекции, проводятся лабораторные.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к дифференцированному зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.