

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники
Кафедра электроники и информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель образовательной
программы**

Директор ИИЭ и Р

_____ **Р.Ш. Тешев**

_____ **Н.В. Черкесова**

«_____» _____ 2020 г.

«_____» _____ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.О.12 «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»**

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Профиль: Интегрированные системы безопасности

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2020

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Телекоммуникационные технологии»**
/сост. Х.Х. Лосанов – Нальчик: КБГУ, 2020 г. - 20 с.

Рабочая программа дисциплины (модуля) предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, 4 курс, 8 семестр.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Телекоммуникационные технологии» составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «19» сентября 2017 г. № 931.

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	5
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
Структура дисциплины	7
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	8
5.1. Коллоквиум	8
5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум	9
Рекомендации при подготовке к коллоквиуму	10
Критерии оценивания	10
5.2. Образцы тестовых заданий	10
Методические рекомендации по подготовке к тестированию	11
Критерии оценивания	12
5.3. Задания для лабораторных занятий	12
Методические рекомендации	12
6. Промежуточная аттестация	13
Список основных вопросов к устному экзамену	13
Методические рекомендации при подготовке к экзамену	13
7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	14
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	15
Основная литература	15
Дополнительная литература	16
Интернет-ресурсы	16
9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	16
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
Приложение 1_Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля) ...	19
Приложение 2_Критерии оценки качества освоения дисциплины	20

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является:

- подготовка бакалавров в области вычислительных машин, комплексов, систем и сети. Предметом курса являются радиотехнические средства различного назначения: изучение состава и принципов построения сетей, их роли в решении народно-хозяйственных и оборонных задач. Компьютерные сети играют все более важную роль в цифровом мире. Развитие радиосвязи, её характеристики, используемые диапазоны длин волн регламентируются рядом международных организаций, к которым относятся Международный союз электросвязи (МСЭ), Международный консультативный комитет радио (МККР), Международный комитет регистрации частот (МКРЧ), Международная электротехническая комиссия.

Основные задачи дисциплины:

- изучение современных методов описания и исследования радиотехнических систем различного назначения.
- изучение принципов анализа и расчета явлений, возникающих при прохождении детерминированных и стохастических сигналов через радиотехнические системы.

Изучение дисциплины направлено на подготовку специалистов, способных решать проблемы, возникающие при эксплуатации изделий электронной техники с учетом области, типов и задач профессиональной деятельности в соответствии с профессиональными стандартами:

- 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 июля 2019 года N 540н (зарегистрирован в Минюсте РФ 28 августа 2019 года, регистрационный N 55756).
- 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.07.2019 г. № 480н (зарегистрирован Минюстом России 29.07.2019 г. № 55439).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина включена в обязательную часть Б1.О.12 учебного плана по направлению подготовки ВО 11.03.01 Радиотехника профиль: «Интегрированные системы безопасности».

При освоении дисциплины обучающийся сможет частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ):

- **Эксплуатация радиоэлектронной аппаратуры** (профессиональный стандарт 06.005 «Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)», код В, уровень квалификации -5);
- **Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники** (профессиональный стандарт 40.058 «Инженер - технолог по производству изделий микроэлектроники», код В, уровень квалификации -6).

Изучение дисциплины «Телекоммуникационные технологии» базируется на следующих, ранее изучаемых дисциплинах: «Информационные технологии», «Охранное видеонаблюдение».

Освоение данной дисциплины, в свою очередь, необходимо для успешного усвоения, в последующем дисциплин: «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств», «Диагностика и обслуживание РЭС БН» и других, а также производственной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

общефессиональных компетенций (ОПК):

- владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3);
- способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации (ОПК-4).

Код и наименование индикатора достижения компетенции:

- ОПК-3.1. Применяет методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации в требуемом формате при решении профессиональных задач.
- ОПК-3.2. Применяет при решении профессиональных задач методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с использованием современных компьютерных технологий.
- ОПК-3.3. Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с соблюдением информационной безопасности.
- ОПК-4.1. Определяет для решения поставленной задачи соответствующие источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ.
- ОПК-4.2. Выполняет необходимые процедуры, при использовании специализированных пакетов прикладных программ.
- ОПК-4.3. Поддерживает нормативно-методическую и информационную базу по заданной теме.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Телекоммуникационные технологии» студент должен:

Знать:

- современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;
- современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.

Уметь:

- решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;
- использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.

Владеть:

- навыками обеспечения информационной безопасности;
- современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), тестирование (Т).

Таблица 1

№	Наименование раздела	Содержание раздела/темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
---	----------------------	-------------------------	---	-------------------------

1	Телекоммуникационные системы	Области применения и условия функционирования телекоммуникационных систем (ТКС). Функции ТКС. Компоненты ТКС. Области применения ТКС. Классификация, основные характеристики, структурные схемы ТКС. Характеристики коммутационных каналов. Сетевое оборудование и программное обеспечение. Типы ТКС. Основные подсистемы ТКС, многоканальные ТКС и сети. Системы вещания, подвижной связи, сети транкинговой связи, Волоконно-оптические сети.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
2	Стандарты и протоколы	Стандарты и протоколы (модели ISO/OSI). Уровни модели OSI (физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной). Свойства уровней.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
3	Способы представления сообщений и сигналов в ТКС	Способы представления, дискретизация и квантование непрерывных сообщений, сигналов и помех. Цифровые сигналы: дискретизация, квантование, кодирование. Цифровые иерархии. Синхронная цифровая иерархия.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
4	Каналы связи. Методы передачи сообщений	Каналы связи, их классификация, описание, свойства. Основные характеристики каналов связи. Многоканальные системы связи. Аналоговые и цифровые методы передачи сообщений, способы объединения, разделения и коммутации каналов. Широкополосные сигналы.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
5	Модуляция и демодуляция радио- и оптических сигналов	Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах. Методы модуляции и кодирования данных. Методы модуляции непрерывных данных. Модуляторы и демодуляторы. Модемы. Совмещение модулятора и демодулятора в приемно-передающем тракте.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР

6	Кодеры и декодеры. Кодирование сообщений	Кодирование и декодирование сообщений. Кодирование и модуляция. Демодуляция и декодирование. Методы помехоустойчивого кодирования. Использование помехоустойчивых кодов для обнаружения ошибок в сети. Способы снижения числа ошибок в принятой информации. Характеристики и разновидности помехоустойчивых кодов.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
7	Информационная емкость и избыточность сообщений	Информационная емкость и избыточность сообщений. Пропускная способность каналов связи, показатели качества приема сообщений.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР
8	Защита информации	Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи. Понятие о защите информации в сетях и каналах связи. Криптографические системы и алгоритмы. Перспективы развития коммуникационных технологий.	ОПК-3, ОПК-4	К, Т, ЛР

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Контактная работа (в часах):	66	66
<i>Лекции (Л)</i>	22	22
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	44	44
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	51	51
Курсовой проект (КП)/ Курсовая работа (КР)	<i>не предусмотрены</i>	<i>не предусмотрены</i>
Самостоятельное изучение разделов	51	51
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	Телекоммуникационные системы.
2.	Стандарты и протоколы.
3.	Способы представления сообщений и сигналов в ТКС.
4.	Каналы связи. Методы передачи сообщений.
5.	Модуляция и демодуляция радио- и оптических сигналов.
6.	Кодеры и декодеры. Кодирование сообщений.
7.	Информационная емкость и избыточность сообщений.
8.	Защита информации.

Таблица 4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема
-------	------

1.	Основы работы с программной средой моделирования информационных сетей NetCracker Professional.
2.	Построение и исследование систем телекоммуникаций на базе программного продукта NetCracker Pro.
3.	Построение одноуровневого сетевого проекта в NetCracker Professional.
4.	Динамическое моделирование вычислительной сети в NetCracker Professional.
5.	Моделирование потоков данных и использование особенностей анимации.
6.	Построение одноуровневого сетевого проекта на базе технологии Fast Ethernet.
7.	Построение сетевого проекта, состоящего из нескольких подсетей на базе технологии Fast Ethernet.
8.	Построение многоуровневого сетевого проекта с использованием мостов.
9.	Разработка проекта вычислительной сети и моделирование ее работы в NetCracker Professional.
10.	Проверка работоспособности сети при помощи сетевой утилиты.
11.	Глобальные сети в NetCracker Professional 3.2.
12.	Построение сетевого проекта с использованием маршрутизатора.
13.	Построение корпоративной сети с использованием маршрутизаторов и технологии ATM.
14.	Комплексный проект корпоративной сети.
15.	Защита информации в сетях.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Этапы и тенденции развития телекоммуникационных систем.
2.	Состав телекоммуникационных систем. Основные операции над информацией выполняемые телекоммуникационными системами. Обобщенная блок-схема системы передачи информации.
3.	Назначение телекоммуникационных систем. Задачи, решаемые телекоммуникационными системами. Области применения телекоммуникационных систем.
4.	Требования к телекоммуникационным системам. Качественные показатели системы передачи информации. Понятие линий и каналов связи. Величины, используемые для количественной оценки характеристик каналов и линий связи.
5.	Каналы и линии связи. Пропускная способность канала. Среда передачи (кабельная, беспроводная).
6.	Теоретические основы телекоммуникационных систем. Основы теории информации. Избыточность информации.
7.	Методы передачи дискретных данных на физическом уровне. Аналоговая модуляция. Цифровое кодирование. Логическое кодирование. Асинхронная и синхронная передачи.
8.	Основы защиты информации. Принцип достаточности защиты. Программные методы защиты. Аппаратные методы защиты. Организационные методы защиты.
9.	Защита информации в каналах связи. Защита гетерогенных (неоднородных) информационных систем.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Коллоквиум

В семестре проводятся 3 коллоквиума, которые оцениваются по 8 баллов каждый.

5.1.1. Вопросы, выносимые на коллоквиум

(контролируемые компетенции ОПК-3, ОПК-4)

Первый коллоквиум

1. Области применения и условия функционирования телекоммуникационных систем (ТКС).
2. Функции ТКС. Компоненты ТКС.
3. Области применения ТКС.
4. Классификация, основные характеристики, структурные схемы ТКС.
5. Характеристики коммутационных каналов. Сетевое оборудование и программное обеспечение. Типы ТКС.
6. Основные подсистемы ТКС, многоканальные ТКС и сети.
7. Системы вещания, подвижной связи, сети транкинговой связи.
8. Волоконно-оптические сети. Преимущества и недостатки волоконно-оптических сетей.
9. Стандарты и протоколы (модели ISO/OSI). Уровни модели OSI (физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представительский, прикладной). Свойства уровней.
10. Способы представления, дискретизация и квантование непрерывных сообщений, сигналов и помех.

Второй коллоквиум

1. Цифровые сигналы: дискретизация, квантование, кодирование.
2. Цифровые иерархии. Синхронная цифровая иерархия.
3. Каналы связи, их классификация, описание, свойства. Основные характеристики каналов связи. Многоканальные системы связи.
4. Аналоговые и цифровые методы передачи сообщений, способы объединения, разделения и коммутации каналов (частотное, временное, кодовое).
5. Широкополосные сигналы. Псевдослучайные широкополосные сигналы.
6. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.
7. Методы модуляции и кодирования данных. Методы модуляции непрерывных данных. Модуляторы и демодуляторы.
8. Модемы. Совмещение модулятора и демодулятора в приемно-передающем тракте. Кодирование и декодирование сообщений.
9. Демодуляция и декодирование. Методы помехоустойчивого кодирования.

Третий коллоквиум

1. Использование помехоустойчивых кодов для обнаружения ошибок в сети.
2. Способы снижения числа ошибок в принятой информации.
3. Характеристики и разновидности помехоустойчивых кодов.
4. Информационная емкость и избыточность сообщений Пропускная способность каналов связи, показатели качества приема сообщений.
5. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи. Алгоритмы сжатия без потерь.
6. Сжатие аудиосигналов. Алгоритмы сжатия MPEG, JPEG.
7. Защита информации в сетях и каналах связи.
8. Требования к системам телекоммуникаций. Криптографические системы и алгоритмы.
9. Криптографические системы и алгоритмы.

Рекомендации при подготовке к коллоквиуму

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;
- при затруднениях, проконсультироваться с преподавателем.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 2 балла	удовлетворительно 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

5.2. Образцы тестовых заданий

(контролируемые компетенции ОПК-3, ОПК-4)

1. Вычислительные сети классифицируются по ряду признаков. Укажите верные.
 - а) Территориальные;
 - б) Интегрированные;
 - в) Интернет.
2. Основная функция ТКС, или территориальных сетей связи, заключается в обеспечении оперативного и надежного обмена ... между абонентами сети.
 - а) Информацией;
 - б) Сообщениями;
 - в) Сигналами.
3. От каких факторов зависят главные показатели эффективности функционирования телекоммуникационных сетей?
 - а) Структуры сети связи;
 - б) Пропускной способности каналов связи;
 - в) Способов соединения каналов связи между взаимодействующими абонентами;
 - г) Протоколов информационного обмена;
 - д) Человеческий фактор.
4. В качестве линий связи телекоммуникационных сетей НЕ применяются:
 - а) Кабельные телефонные линии связи;
 - б) Волоконно-оптические линии связи;
 - в) Радиорелейные линии связи;
 - г) Электрические линии связи.
5. Основные преимущества световодов (ВОЛС). Укажите несколько вариантов ответа.
 - а) Высокая пропускная способность (сотни мегабит в секунду);
 - б) Нечувствительность к внешним электромагнитным полям и отсутствие собственных электромагнитных излучений;
 - в) Необходимость в преобразователях электрических сигналов в световые сигналы и обратно.

6. Основные недостатки световодов (ВОЛС) Укажите несколько вариантов ответа:
 - а) Передача сигналов осуществляется только в одном направлении;
 - б) Подключение к световоду дополнительных ЭВМ значительно ослабляет сигнал;
 - в) Высокая стоимость высокоскоростных модемов;
 - г) Повышенная устойчивость к агрессивным средам;
 - д) Небольшая удельная масса.
7. Традиционные методы уплотнения (мультиплексирования, разделения) каналов:
 - а) Частотный;
 - б) Временной;
 - в) Фазовый.
8. Выберите известные методы уплотнения каналов связи.
 - а) Частотное разделение каналов;
 - б) Временное разделение каналов;
 - в) Фазовое разделение каналов;
 - г) Пространственное разделение каналов;
 - д) Линейное разделение каналов;
 - е) Амплитудное разделение каналов.
9. Классификация сигналов. Укажите верные ответы.
 - а) Детерминированный;
 - б) Непрерывный;
 - в) Аналоговый;
 - г) Фазовый;
 - д) Дискретизированный по времени;
 - е) Дискриминированный по уровню;
 - ж) Цифровой.
10. ... – совокупность технических средств, обеспечивающих передачу сигнала от некоторой произвольной точки в другую произвольную точку телекоммуникационной системы
 - а) Канал;
 - б) Система связи;
 - в) Передатчик;
 - г) Приемник.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.;

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант;

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце;

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 5 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

5.3. Задания для лабораторных занятий

(контролируемые компетенции ОПК-3, ОПК-4)

Лабораторный практикум является важным элементом обучения, т.к. прививает навыки самостоятельной работы на различном лабораторном оборудовании и умение пользоваться различными приборами и инструментами.

Пример типовой лабораторной работы «Динамическое моделирование вычислительной сети в NetCracker Professional»

Целью данной работы является освоение Graphical User Interface (GUI) данной программы, знакомство с главными приложениями NetCracker и общими принципами моделирования сети в ней.

Методические рекомендации

Выполнение каждой лабораторной работы складывается из следующих этапов.

1. Самостоятельная подготовка студентов к работе. Перед началом работы студенты должны четко представлять себе цель работы, знать схему, метод измерения, физическую сущность ожидаемых результатов. Должен быть подготовлен протокол измерений, содержащий таблицы для записи результатов измерений и основные расчетные формулы. Студенты, не подготовившиеся к работе в соответствии с этими требованиями, к выполнению работы не допускаются.

2. Проведение эксперимента. Этот этап осуществляется в соответствии с методическими указаниями, которые содержатся в описании к каждой работе. Лабораторные измерения на стенде студент может начать только после собеседования с преподавателем и получения соответствующего допуска. Результаты измерения проверяются преподавателем.

При работе в лаборатории необходимо строго выполнять все правила техники безопасности и указания преподавателя.

3. Составление отчета о проделанной работе. К отчету о выполненной работе предъявляются следующие требования:

Отчет должен содержать исчерпывающие данные, как о цели работы, так и о результатах в следующей последовательности:

- задание;
- схема установки и описание методики измерений;
- первичные экспериментальные результаты за подписью преподавателя;
- результаты обработки экспериментальных данных, включая графики, таблицы;
- общие выводы о работе и заключение, о качестве исследованных материалов.

Текст отчета должен быть написан аккуратно и разборчиво от руки или представлен в виде распечатки, после компьютерной верстки. В обоих случаях текст должен представлять собой логическое изложение существа вопроса. Недопустимо приведение формул, таблиц без разъяснений всех обозначений и сокращений. Отчет должен быть понятен для каждого читающего без каких-либо дополнительных вопросов к составителю отчета.

4. После представления отчета студент должен иметь, как минимум, поверхностные знания по контрольным вопросам к работе, имеющимся в методических указаниях, и ему выставляется балл, которым оценена данная лабораторная работа.

6. Промежуточная аттестация

(контролируемые компетенции ОПК-3, ОПК-4)

Список основных вопросов к устному экзамену

1. Основные характеристики каналов связи.
2. Многоканальные системы связи.
3. Аналоговые и цифровые методы передачи сообщений, способы объединения, разделения и коммутации каналов (частотное, временное, кодовое).
4. Широкополосные сигналы.
5. Псевдослучайные широкополосные сигналы.
6. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.
7. Методы модуляции и кодирования данных.
8. Методы модуляции непрерывных данных.
9. Модуляторы и демодуляторы.
10. Совмещение модулятора и демодулятора в приемно-передающем тракте.
11. Кодирование и декодирование сообщений.
12. Демодуляция и декодирование.
13. Методы помехоустойчивого кодирования.
14. Использование помехоустойчивых кодов для обнаружения ошибок в сети.
15. Способы снижения числа ошибок в принятой информации.
16. Характеристики и разновидности помехоустойчивых кодов.
17. Информационная емкость и избыточность сообщений.
18. Пропускная способность каналов связи, показатели качества приема сообщений.
19. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи.
20. Алгоритмы сжатия без потерь.
21. Сжатие аудиосигналов.
22. Алгоритмы сжатия MPEG, JPEG.
23. Защита информации в сетях и каналах связи.
24. Требования к системам телекоммуникаций.
25. Криптографические системы и алгоритмы.

Методические рекомендации при подготовке к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает проработку лекций, в течение семестра и непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену, включая, конечно, подготовку к коллоквиумам, тестированию, выполнению лабораторных работ и их защите.

Для подготовки к ответам на экзаменационные вопросы (они выдаются в конце семестра) студент должен использовать не только курс лекций, но и основную и дополнительную литературу для выработки умения давать развернутые ответы на поставленные вопросы.

В ходе подготовки к экзамену студенту необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания изучаемых вопросов. А это достигается не простым заучиванием, а усвоением прочных систематизированных знаний аналитическим мышлением. Следовательно, непосредственная подготовка к экзамену должна в разумных пропорциях сочетать и запоминание, и понимание программного материала.

Распределение баллов текущего, рубежного контроля и экзамена

№		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3 точка
1.	Текущий контроль				
	посещение занятий	10 баллов	3 балла	3 балла	4 балла
	выполнение и защита лабораторных работ	21 балл	7 баллов	7 баллов	7 баллов
2.	Рубежный контроль				
	тестирование	15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	коллоквиум	24 балла	8 баллов	8 баллов	8 баллов
Итого		70 баллов	23 балла	23 балла	24 балла
3.	Экзамен	30 баллов	min – 15, max – 30 баллов		

Критерии оценивания

При освоении дисциплины формируется компетенция ОПК-3, ОПК-4. Указанная компетенция формируется в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (лабораторные работы, практики, выпускная квалификационная работа).

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- базовый уровень (**оценка «удовлетворительно»**) является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень (**оценка «хорошо»**) характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень (**оценка «отлично»**) характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Критерии оценки качества освоения дисциплины приведены в приложении 2.

7. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Таблица 6. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
---	---	--------------------------

Владение методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности (ОПК-3)	<u>Знать:</u> – современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)
	<u>Уметь:</u> – решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)
	<u>Владеть:</u> – навыками обеспечения информационной безопасности.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)
Способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации (ОПК-4)	<u>Знать:</u> – современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)
	<u>Уметь:</u> – использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)
	<u>Владеть:</u> – современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации.	Выполнение и защита лабораторных работ; типовые оценочные материалы для устного опроса (<i>раздел 5.1.1</i>); типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2</i>); типовые оценочные материалы к экзамену (<i>раздел 6.</i>)

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства. М.: - Интернет университет информационных технологий. 2012.-319 с.
2. Акулиничев Ю.П. Теория электрической связи. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань. 2010.-240 с.
3. Норенков И.П., Трудоношин В.А. Телекоммуникационные технологии и сети. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2000.-248 с.

4. Скляров, О. К. Волоконно-оптические сети и системы связи [Электронный ресурс] / О. К. Скляров. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 266 с. — 5-98003-147-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8660.html>

Дополнительная литература

5. Системы и сети передачи информации: Учеб. пособие для вузов/М.В.Гаранин, В.И.Журавлев, С.В. Кунегин.-М.: Радио и связь, 2001.-336 с.: ил.
6. Телекоммуникационные системы и сети: Учебное пособие. В 3 томах./Б.И. Крук, Попантонопуло В.Н., Шувалов В.П.; под ред В.П.Шувалова. – М.Горячая линия-Телеком, 2003
7. Ратынский В.М. Основы сотовой связи/Под ред. Д.Б. Зимина – М.: Радио и связь,1998, 248 с.
8. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации -2003.
9. Автоматическая коммутация. /под ред Ивановой
10. Баркун М.А., Ходасевич О.Р. Цифровые системы синхронной коммутации (Инженерная энциклопедия: Технологии электронных коммуникаций)
11. Шиллер Й. Мобильные коммуникации (пер с англ Лисового, Марченко)
12. Карташевский В.Г., Семенов С.Н., Фирстова Т.В. Сети подвижной связи (инженерная энциклопедия)
13. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети (пер. с англ. Высоцкого А.В. и др.).

Интернет-ресурсы

1. Библиотека КБГУ. URL: <http://lib.kbsu.ru/>
2. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>.
4. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studmedlib.ru>.
5. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.
6. Российская Государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/>.
7. Российская национальная библиотека. <http://nlr.ru/>.
8. Электронные словари, Википедия, электронные библиотеки, поисковые машины,
9. Файл-сервер RusMANUAL.RU. <http://radiotehnika.com>, <http://nice/artip.ru/>, RadioSovet.ru, Radiolomaster, www.mirmr.net, RadioRadar и др.,

9. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

1. Студенты имеют доступ к единому образовательному portalу, где могут в открытом доступе пользоваться ресурсами учебно-методической литературы, являющимися разработками ведущих ВУЗОВ России.

2. Для рейтингового контроля используется система компьютерного тестирования на базе программного обеспечения Moodle.

3. При выполнении лабораторного практикума студенты пользуются программным продуктом Cisco Packet Tracer 7.2 и в обязательном порядке проводят обработку экспериментальных данных с применением программных пакетов Microsoft Office, MathCad, WinRAR, Adobe Reader.

4. В рамках обеспечения применения компьютерных технологий в образовательном процессе имеются специализированные компьютерных класса с современным программным обеспечением и имеющим выход в Интернет.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированная лекционная аудитория, используемая при проведении занятий лекционного типа, оснащена мультимедийным проектором, рабочими местами студентов и преподавателя.

Мультимедийная презентация, сопровождающая лекцию, позволяет преподавателю акцентировать внимание студенческой аудитории на ключевых вопросах лекции.

Студенты имеют доступ через интернет к единому образовательному portalу, где в открытом доступе имеются ресурсы учебно-методической литературы, являющиеся разработками ведущих ВУЗов России.

Дисциплина обеспечена:

- тестовым материалами в электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет);
- книжным фондом библиотеки;
- электронными версиями лекций и учебников.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных компьютерами с установленным необходимым программным обеспечением.

Студенты имеют доступ через Интернет доступ к электронной обучающей системе «Moodle» (Открытый университет), которая позволяет размещать электронные учебные материалы доступно для студентов университета.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются: **лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программы:**

- Microsoft Office лицензия: Договор №135 от 22.05.2018, договор № л-21100 от 20.09.2017, сертификат от 29.11.2017, договор № 28/2017-31705322460 от 29.08.2017, договор № 18/2016-31603884322 от 12.08.2016, договор № 4/14-08 от 14.08.2015, договор № 1/01-12 от 01.12.2014, договор №0331100002314000061-0003152-01 от 25.11.2014, договор №0331100002314000077-0003152-01 от 29.12.2014, договор №0331100002314000038-0003152-01 от 10.09.2014, сертификат от 20.04.2009, сертификат от 18.06.2008, сертификат от 12.10.2007, сертификат от 14.03.2007;
- архиватор 7z, Adobe Acrobat Reader лицензия: предоставляется бесплатно на условиях по адресу <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>;

Mozilla Firefox лицензия: GPL/LGPL/MPL, Google Chrome лицензия: предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом по адресу <https://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html>.

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

AltLinux (Альт Образование 8);

свободно распространяемые программы:

Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

Cisco Packet Tracer 7.2 — это многофункциональная программа моделирования сетей, которая позволяет студентам экспериментировать с поведением сети и оценивать возможные сценарии.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. Специализированное помещение для инвалидов расположено по адресу: 360004, Кабардино-Балкарская республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173. Главный учебный корпус университета, аудитория №145.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху — дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

№ п/п	Элемент (пункт) РДП	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры
электроники и информационных технологий,
протокол № _____ от « ____ » _____ 2020г.

_____ / **Р.Ш. Тешев** / _____
подпись расшифровка подписи дата

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
ОПК-3 Владение методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Знать: современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	Не знает	отсутствие знаний о современных принципах поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	неполные знания о современных принципах поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	в целом успешные знания о современных принципах поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	полностью сформированные знания о современных принципах поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации
	Уметь: решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Не умеет	отсутствие или частичное умение решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	недостаточное умение решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	в целом успешное умение решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	полностью сформированное умение решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации
	Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности	Не владеет	отсутствие владения навыками обеспечения информационной безопасности	недостаточное владение навыками обеспечения информационной безопасности	наличие владения навыками обеспечения информационной безопасности	успешное владение навыками обеспечения информационной безопасности
	ОПК 4 Способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-	Не знает	отсутствие знаний о современных интерактивных программных комплексах для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	неполные знания о современных интерактивных программных комплексах для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	в целом успешные знания о современных интерактивных программных комплексах для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	полностью сформированные знания о современных интерактивных программных комплексах для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей

Код компетенции	РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ				
		Шкала по традиционной пятибалльной системе				
		недопуск	неудовлетворительно	Базовый уровень удовлетворительно /диф. зачет	Продвинутый уровень хорошо/ диф. зачет	Высокий уровень отлично/ диф. зачет
		Шкала по балльно-рейтинговой системе				
		0 – 35	36 – 60	61 – 80	81 – 90	91 – 100
технологической документации с учетом требований нормативной документации	Уметь: использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации и	Не умеет	отсутствие или частичное умение использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации и	недостаточное умение использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации и	в целом успешное умение использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации и	полностью сформированное умение использовать современные средства автоматизации разработки выполнения конструкторской документации и
	Владеть: современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	Не владеет	отсутствие способности пользоваться современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	недостаточное владение способностью пользоваться современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	наличие владения способностью пользоваться современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	успешное владение способностью пользоваться современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации