

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**

---

Кафедра \_\_\_\_\_ Радиосистем и обработки сигналов  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 8 от 21.04.2023

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

---

Радиотехнические системы передачи информации  
(наименование дисциплины)

---

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы  
специальной связи  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

---

Оптические системы связи

(направленность / профиль образовательной программы)

## **1. Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины.

Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся.

Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля - оценочных средств.

Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация. Общие требования к процедурам проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется ФОС.

### **1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине.**

Цель текущего контроля - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Радиотехнические системы передачи информации», уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется комплексная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты набирают определенное количество баллов. В течение семестра студент может набрать максимальное количество баллов.

### **1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.**

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

### 2.1.Перечень компетенций.

**ПК-11** Способен к организации профилактических работ на радиоэлектронном оборудовании, инвентаризации радиоэлектронных средств и вспомогательного оборудования, обеспечению организационно-методической базы для обслуживания радиоэлектронных средств и оборудования

**ПК-15** Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей

**ПК-16** Способен осуществлять развитие транспортных сетей и сетей передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ

**ПК-18** Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест
	практико-ориентированный	курсовая работа	промежуточный	защита работы
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

### 2.3.Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

Этапами формирования компетенций является взаимосвязанная логическая последовательность освоения разделов (тем) учебной дисциплины.

Таблица 2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Коды компетенций
1	Раздел 1. Введение. Общие сведения о системах и сетях радиосвязи.	Функциональная схема радиосистемы. Место оптических телекоммуникационных систем среди радиотехнических систем.	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
2	Раздел 2. Сигналы, используемые в радиосвязи.	Первичные сигналы радиосвязи и их основные характеристики. Телефонные сигналы, сигналы передачи изображения, сигналы передачи данных.	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18

3	Раздел 3. Системные параметры РТСПИ	Основные операции над сигналами в передающей и в приемной части РТС. Общие свойства радиоканалов связи. Надежность, эффективность, аппаратная надежность, помехоустойчивость, пропускная способность, экономичность РТСПИ передачи информации. Основные критерии для оценки помехоустойчивости.	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
4	Раздел 4. Обнаружение и различение сигналов в РТСПИ	Понятие о многоканальных системах передачи информации и постановка задачи объединения и разделения канальных сигналов. Обобщенная структурная схема многоканальной РТСПИ. Необходимые и достаточные свойства переносчиков информации при линейном разделении канальных сигналов. Линейная независимость и ортогональность канальных переносчиков. Обобщенная структурная схема разделения ортогональных сигналов. Причины возникновения межканальных переходных помехи при частотном и временном разделении	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
5	Раздел 5. Многоканальные РТСПИ с частотным разделением каналов	Структурная схема многоканальной РТСПИ с частотным разделением каналов. Выбор вида модуляции в первой ступени многоканальных РТС с частотным разделением каналов. Амплитудная модуляция (АМ) и АМ с одной боковой полосой (АМ-ОБП). Выбор вида модуляции во второй ступени многоканальных РТС с частотным разделением каналов. Формулы Манаева для приближенной оценки ширины спектров ФМ и ЧМ сигналов. Сравнение АМ, ФМ и ЧМ. Иерархия аналоговых систем. Основные причины появления переходных помех в групповых трактах РТСПИ с частотным разделением каналов	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
6	Раздел 6. Многоканальные РТСПИ информации с временным разделением	Необходимые условия дискретизации аналоговых сигналов по Котельникову. Обобщенная структурная схема многоканальной РТС с временным разделением каналов. Цикл передачи, его структура, необходимость цикловой синхронизации передающего и приемного оборудования. Выбор видов модуляции в первой и второй ступенях многоканальных РТС с временным разделением каналов. Амплитудно-импульсная модуляция, ее разновидности и простейший способ получения. Широтно-импульсная модуляция и простейший способ ее получения. Фазоимпульсная модуляция и простейший способ ее получения. Основные причины возникновения межканальных переходных помех в многоканальных РТС с временным разделением каналов. Дискретизация и квантование сигналов. Выбор шага квантования, компандирование. Иерархия цифровых систем передачи	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18

7	Раздел 7. Импульсные характеристики сигналов. Кодовое разделение сигналов	Достоинства и недостатки цифровых методов передачи по сравнению с аналоговыми методами. Амплитудно-частотные спектры видео- и радиоимпульсных сигналов. Принципы кодового разделения цифровых канальных сигналов. Обобщенные структурные схемы цифровых РТС передачи информации с частотным, временным и кодовым разделением канальных сигналов. Применение ортогональных функций РадемахераУолша для разделения каналов в цифровых РТС	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
8	Раздел 8. Особенности распространения радиоволн на РРЛ, ТРРЛ и СЛС	Распространение радиоволн в условиях свободного пространства. Основные энергетические соотношения. Особенности распространения радиоволн на радиорелейных линиях прямой видимости, тропосферных и спутниковых линиях связи.. Современное состояние систем радиосвязи в ЕАСС. Основные особенности и классификация радиорелейных и спутниковых систем связи. Основные технические характеристики.	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
9	Раздел 9. Общие принципы построения радиорелейных, тропосферных и спутниковых систем связи	Понятие о системе радиосвязи. Основные классификации. Современное состояние систем радиосвязи в ЕАСС. Основные особенности и классификация радиорелейных и спутниковых систем связи. Основные технические характеристики. Планы распределения частот.	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
10	Раздел 10. Принципы построения оборудования аналоговых и цифровых РРС	Общая характеристика и основные особенности оборудования аналоговых РРС. Принципы построения оборудования тракта основной полосы телефонного и телевизионного стволов. Особенности построения приемопередатчиков АРРС Общие принципы построения оборудования цифровых РРС. Цифровая обработка сигналов в тракте основной полосы ЦРРС. Модуляция в ЦРРС. Принципы построения модемов ЦРРС. Методы борьбы с замираниями сигналов и внутрисистемными помехами, применяемые на цифровых радиорелейных линиях (ЦРРЛ). Назначение и принцип действия радиопередающих и радиоприемных устройств. Структурные схемы и основные параметры. Структурная схема антеннофидерного тракта. Краткая характеристика, принцип действия и основные параметры антенн. Фидерные линии различных диапазонов	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
11	Раздел 11. Общая характеристика спутниковых систем связи и орбиты связных спутников. Многостанционный доступ в спутниковых системах связи.	Виды, параметры, особенности орбит и зоны обслуживания связных ИСЗ. Классификация ССС. Диапазоны частот, выделенные для ССС. Принцип многостанционного доступа в ССС. Спутниковые системы с частотным, временным и кодовым разделением. Спутниковые системы с зональным обслуживанием и обработкой сигналов на борту. Низкоорбитальные спутниковые группировки	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
12	Раздел 12. Атмосферные оптические линии связи (АОЛС)	Устройство АОЛС, схемы, особенности функционирования. Проектирование АОЛС Особенности использования АОЛС при строительстве сегментов сетей	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18

13	Раздел 13. Перспективы развития РТСПИ	Перспективы развития РТСПИ	ПК-11, ПК-15, ПК-16, ПК-18
----	---	----------------------------	-------------------------------

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

#### 3.1. Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 3

Код компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций)	Оценочные средства
ПК-11	<p>ПК-11.1 Знает устройство, комплектность и состав радиоэлектронных средств и оборудования;</p> <p>ПК-11.2 Знает законодательные акты, нормативные и методические материалы по вопросам, связанным с работой радиоэлектронного оборудования;</p> <p>ПК-11.3 Умеет применять регламенты по обновлению и техническому сопровождению обслуживаемого радиоэлектронного оборудования;</p> <p>ПК-11.4 Умеет применять инструментальные средства для составления документации по техническому сопровождению в ходе эксплуатации радиоэлектронного оборудования;</p> <p>ПК-11.5 Владеет навыками планирования порядка и последовательности проведения работ по обеспечению эксплуатации радиоэлектронного оборудования;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
ПК-15	<p>ПК-15.1 Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;</p> <p>ПК-15.2 Умеет применять современные отечественные и зарубежные средства измерения и контроля, проводить инструментальные измерения;</p> <p>ПК-15.3 Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ при решении схемотехнических, системных и сетевых задач, правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов радиотехнических устройств и систем;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>

ПК-16	<p>ПК-16.1 Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи;</p> <p>ПК-16.2 Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям;</p> <p>ПК-16.3 Владеет навыками выработки решений по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ, оборудования и технологий;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
ПК-18	<p>ПК-18.1 Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов;</p> <p>ПК-18.2 Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи;</p> <p>ПК-18.3 Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</p> <p>ПК-18.4 Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования;</p> <p>ПК-18.5 Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>

### 3.2. Стандартные критерии оценивания.

Критерии разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций: минимального, базового или высокого.

#### Критерии оценки устного ответа в ходе собеседования:

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

#### Критерии оценки ответа за экзамен:

Для экзамена в устном виде употребляемы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

### **Критерии оценки курсовой работы:**

- Соответствие выполненной работы поставленным целям и задачам.
- Актуальность выбранной темы.
- Логичность построения выступления.
- Аргументация всех основных положений.
- Свободное владение материалом.
- Самостоятельность выводов.
- Прогнозирование путей решения поставленных проблем в целом и выстраивание перспектив дальнейшей работы над темой.
- Культура выступления (речевая культура, коммуникативная компетентность, владение аудиторией).
- Культура письменного оформления курсовой работы.

### **Критерии оценки лабораторной работы:**

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.);
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

### **Критерии оценки тестового контроля знаний:**

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее - неудовлетворительно.

### **Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:**

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемость.
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание

содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.

- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

### 3.3. Описание шкал оценивания.

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице 4.

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе, реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3).

Таблица 5

Показатели оценивания	Описание в соответствии с критериями оценивания	Оценка знаний, умений, навыков и опыта	Оценка по балльной шкале
Высокий уровень освоения	Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«очень высокая», «высокая»	«отлично»
Базовый уровень освоения	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«достаточно высокая», «выше средней», «базовая»	«хорошо»
Минимальный уровень освоения	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены	«средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная»	«удовлетворительно»
Недостаточный уровень освоения	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены	«очень низкая», «примитивная»	«неудовлетворительно»

При проведении промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине в форме экзамена используется пятибалльная шкала оценивания.

## 4. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 4.1. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены в

Приложении 1.

#### **4.2.Формирование тестового задания промежуточной аттестации Аттестация №1**

В экзаменационном билете присутствует 3 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

##### **По вопросу 1, компетенции ПК-11,ПК-15,ПК-16,ПК-18**

- 1 Функциональная схема телекоммуникационной системы. Место многоканальных телекоммуникационных систем на сети связи.
- 2 Основные характеристики первичных сигналов электросвязи (телефонный сигнал).
- 3 Основные характеристики первичных сигналов электросвязи (сигнал звукового вещания).
- 4 Основные характеристики первичных сигналов электросвязи (сигналы передачи изображения, данных).
- 5 Основные задачи техники многоканальной связи. Обобщённая структурная схема многоканальной системы передачи. Классификация методов разделения сигналов.
- 6 Линейные методы разделения сигналов. Частотное, временное и фазовое разделение
- 7 Принцип частотного разделения каналов (ЧРК). МСП с ЧРК, выбор вида модуляции (амплитудная, частотная, фазовая).
- 8 Сигнал АМ-ОБП, преимущества и недостатки.
- 9 Временное разделение каналов. Принцип временного разделения каналов (ВРК). Теорема отсчётов.
- 10 Функциональная схема МСП с ВРК и АИМ. Групповой АИМ тракт (ГТ-АИМ)

##### **По вопросу 2, компетенции ПК-11,ПК-15,ПК-16,ПК-18**

- 1 Требования к стабильности уровня и частоты задающего генератора
- 2 Гармонический способ получения несущих и контрольных частот. Генераторы гармоник
- 3 Обеспечение двусторонней передачи в линейном тракте.
- 4 Параметры и характеристики канала тональной частоты и типовых сетевых трактов. Параметры входа-выхода
- 5 Параметры и характеристики канала тональной частоты и типовых сетевых трактов. Параметры и характеристики остаточного затухания.
- 6 Измерение защищённости канала тональной частоты от помех нелинейного происхождения. Метод шумовой загрузки.
- 7 Параметры и характеристики канала тональной частоты и типовых сетевых трактов. Параметры и характеристики изменения фаз передаваемых сигналов.
- 8 Параметры и характеристики канала тональной частоты и типовых сетевых трактов. Параметры, определяющие уровень флуктуационных и селективных помех.
- 9 Измерение уровня флуктуационных и селективных помех. Параметры и характеристики канала тональной частоты и типовых сетевых трактов.
- 10 Параметры, определяющие воздействие импульсных помех и кратковременных перерывов

##### **По вопросу 3, компетенции ПК-11,ПК-15,ПК-16,ПК-18**

- 1 С помощью определителя Грамма выяснить, являются ли линейно независимыми векторы  $[2, 1, 3]$ ,  $[0, 1, 4]$ ,  $[5, 3, 0]$ .  
 Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 12 24 кГц. В первой ступени преобразования
- 2 сигнал переносится в полосу частот 84 96 кГц, используемая боковая нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот 360 372 кГц.  
 При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. Полоса частот 0 4 кГц в одном из каналов аппаратуры преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ni}$ , имеющих следующие номинальные значения :I ступень :  $f_{ni} = 20$  кГц, выделяется верхняя боковая,II ступень :  $f_{ni} = 96$  кГц, выделяется нижняя боковая,III ступень :  $f_{ni} = 516$  кГц, выделяется нижняя боковая,IV ступень :  $f_{ni} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая. На выходе каждой ступени преобразования определить нижнюю и верхнюю граничные частоты заданного канала, а также определить его виртуальную частоту.
- 3 При формировании линейного спектра 60-канальной аппаратуры уплотнения симметричного кабеля (12 252 кГц) применяются четыре ступени преобразования частот. На вход одного из каналов подается сигнал с частотой 1 кГц, который затем преобразуется в линейный спектр с помощью несущих частот  $f_{ni}$ , имеющих следующие номинальные значения : I ступень :  $f_{ni} = 12$  кГц, выделяется верхняя боковая, II ступень :  $f_{ni} = 84$  кГц, выделяется нижняя боковая,III ступень :  $f_{ni} = 252$  кГц, выделяется верхняя боковая,IV ступень :  $f_{ni} = 564$  кГц, выделяется нижняя боковая.На выходе каждой ступени преобразования определить частоту сигнала, а также значение виртуальной несущей частоты
- 4 Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 20 36 кГц. В первой ступени преобразования
- 5 сигнал переносится в полосу частот 72 88 кГц, используемая боковая верхняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 420 436 кГц.  
 Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 120 144 кГц. В первой ступени
- 6 преобразования сигнал переносится в полосу частот 60 84 кГц, используемая боковая нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется нижняя боковая в диапазоне частот 312 336 кГц
- 7 Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 12 канальных сигналов (0 – 4 кГц) с помощью 12 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 8252 – 8300 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (360 – 408 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени нижней боковой полосы частот, и во второй ступени – нижней боковой.
- 8 Определить значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования. Исходный сигнал имеет полосу частот 60 64 кГц. В первой ступени преобразования
- 8 сигнал переносится в полосу частот 212 216 кГц, используемая боковая нижняя. Во второй ступени преобразования выделяется верхняя боковая в диапазоне частот 320 324 кГц

- Групповой сигнал формируется двумя ступенями преобразования. В первой ступени преобразования спектры 2 канальных сигналов (0 – 4 кГц) с помощью 2 несущих колебаний с разными частотами преобразуются в полосу частот 800 – 810 кГц, межканальный интервал составляет 2 кГц. Во второй ступени преобразования с помощью соответствующей несущей частоты формируется спектр группового сигнала (20 – 30 кГц). Определить номинальные значения несущих частот в первой и второй ступенях преобразования при использовании в первой ступени верхней боковой полосы частот, а во второй ступени – нижней боковой.
- 9
- 10 Определить векторы  $b_1$  и  $b_2$ , ортогональные векторам  $e_1$  и  $e_2$ , соответственно.  $e_1 = [1, -1]$ ,  $e_2 = [1, -2]$ .

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

#### 4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 6

Тип вопроса	Показатели оценки			
	5	4	3	2
Теоретические вопросы	тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено	ответы на вопрос билета практически не даны
Практические вопросы	задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы	задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы	задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны
Дополнительные вопросы	ответы даны на все вопросы, показан творческий подход	ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует	ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)	ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют
<b>Уровень освоения</b>	высокий	базовый	минимальный	недостаточный

Для получения оценки «отлично» студент должен показать высокий уровень

освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, оценки «хорошо» - базовый, оценки «удовлетворительно» - минимальный. В случае разноранговых оценок определения уровня освоения каждой из компетенций, общая оценка знаний по дисциплине детерминируется как:

- Отлично, - если ответ на практический вопрос и более половины всех ответов на вопросы, включая дополнительные, оценены на «5», остальные - на «4»
- Хорошо, - более половины ответов оценены на «4», остальные - на «5»; либо ответ на один теоретический вопрос оценен на «3», остальные - на «4» и «5»
- Удовлетворительно, - если два и более ответов на вопросы билета оценены на «3», и ни один из ответов не определен как «2»
- Неудовлетворительно, - если ответ на один из вопросов оценен на «2»

#### **4.4.Комплект экзаменационных билетов**

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед экзаменом.

Развернутые критерии выставления оценки за экзамен содержатся в таблице 5.

### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

- оценка качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы;
- аттестация студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы;
- поддержание постоянной обратной связи и принятие оптимальных решений в управлении качеством обучения студентов на уровне преподавателя, кафедры, факультета и университета.

В начале учебного изучения дисциплины преподаватель проводит входной контроль знаний студентов, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

#### **Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля**

**Собеседование** - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Проблематика, выносимая на собеседование, определяется преподавателем в заданиях для самостоятельной работы студента, а также на семинарских и практических занятиях. В ходе собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога и показать установленный уровень владения компетенциями.

**Тест** - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

## **5.2. Методические материалы для промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - курсовая работа, экзамен

Курсовая работа - продукт научно-исследовательской работы студента или аспиранта, получаемый в результате решения комплекса задач, предполагающих выполнение реферативных, расчетных и исследовательских заданий. Позволяет оценить:

- умения обучающихся ориентироваться в информационном пространстве и самостоятельно собирать материал, обрабатывать, анализировать его, делать соответствующие выводы;
- уровень сформированности навыков практического и творческого мышления, аналитических, исследовательских навыков.

Форма проведения экзамена: смешанная

Хорошо успевающим студентам, выполнившим все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины и не имеющим задолженности, деканатом факультета может быть разрешена сдача экзаменов досрочно с согласия экзаменатора, без освобождения студентов от текущих учебных занятий. Досрочная сдача экзаменов проводится не ранее, чем за 1 месяц до начала сессии. В период сессии досрочная сдача не разрешается. Решение о досрочной сдаче принимает декан факультета на основе личного заявления студента, согласованного с преподавателями дисциплин, выносимых на сессию.

Для подготовки к ответу на экзамене студенту рекомендуется использовать Перечень теоретических вопросов (заданий), выносимых на экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи), перечисленных в п.4.2.

В экзаменационный билет входит теоретических вопроса: один - из минимального уровня, - из базового и одно практическое задание, характеризующее высокий уровень сформированности компетенций. Время подготовки ответа при сдаче в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 15 минут.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо»,

«удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Выбор формы оценивания определяется целями и задачами обучения. В числе применяемых форм оценивания выделяют интегральную и дифференцируемую оценку, а также самоанализ и самоконтроль студента. Источники информации, которые используются при применении разных форм оценивания:

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и т.п.;
- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

Для того чтобы оценка выполняла те функции, которые на нее возложены как на характеристику этапов формирования компетенций у обучающихся, необходимо соблюдение следующих базовых принципов оценивания:

- непрерывность процесса оценивания;
- оценивание должно быть критериальным, основанным на целях обучения;
- критерии выставления оценки и алгоритм ее выставления должны быть заранее известны;
- включение обучающихся в контрольно-оценочную деятельность.

Конечный результат обучения (с точки зрения соответствия его заявленным целям) в высокой степени определяется набором критериальных показателей, которые используются в процессе оценки.

Студенту, использующему в ходе экзамена неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на экзамен, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился». Пересдача экзамена в целях повышения положительной оценки не допускается.