

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**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 № 10 от 27.06.2018

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Помехоустойчивое кодирование в системах передачи информации  
(наименование дисциплины)

11.04.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Радиотехнические системы

(направленность / профиль образовательной программы)

Санкт-Петербург

## **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 «Помехоустойчивое кодирование в системах 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-3** способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования

**ПК-5** готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов

**ПСК-1** способности ставить статистические задачи синтеза и анализа радиотехнических систем и самостоятельно выбирать вариант метода их решения

**ПСК-2** способности самостоятельно ставить задачу моделирования радиотехнических устройств и систем, и использовать для ее решения современные компьютерные средства

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-3, ПК-5, ПСК-1, ПСК-2	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

### 2.3.Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

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

Таблица 2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Коды компетенций
1	Раздел 1. Основные понятия теории информации	Классификация сообщений и первичных сигналов. Длина дискретного и непрерывного сообщения. Количество сведений в дискретном и непрерывном сообщении и его измерение. Количество сведений в сообщении по Хартли. Необходимость учета статистических свойств сообщений. Мера Шеннона для измерения количества информации. Энтропия - мера неопределенности до прихода сообщения. Остаточная энтропия - мера неопределенности после прихода сообщения. Свойства энтропии независимых и коррелированных сообщений. Связь между мерами Шеннона и Хартли. Связь между энтропией и законом распределения случайной величины. Понятие об избыточном кодировании и сжатии сообщений	ПК-3, ПК-5

2	Раздел 2. Основные показатели качества систем передачи информации	Аппаратурная надежность, помехоустойчивость и пропускная способность системы передачи. Основные критерии помехоустойчивости: энергетический, вероятностный, артикуляционный. Экспертные оценки качества передачи информации и рекомендации МСЭ-Р и МККТГ. Формула Шеннона для пропускной способности непрерывного канала связи. Вероятность ошибки на бит и на кодовое слово. Пропускная способность канала передачи двоичных сигналов. Взаимосвязь системных параметров канала связи. Взаимообмен ширины спектра, длительности и средней мощности сигнала.	ПК-3, ПК-5
3	Раздел 3. Задачи и проблемы помехоустойчивого кодирования	Основные типы цифровых линий связи. Виды помех в цифровых линиях: флюктуационный и космический шум, интерференционные и межсимвольные помехи, быстрые и медленные замирания, квантовый шум в оптических линиях. Избыточное кодирование и сжатие дискретных и непрерывных сообщений. Расширение и (или) сокращение полосы частот при избыточном кодировании или сжатии. Задержка сигнала. Необходимость тактовой, кодовой и цикловой синхронизации кодеров и декодеров.	ПК-3, ПК-5
4	Раздел 4. Основные понятия помехоустойчивого кодирования и декодирования	Равномерные и неравномерные коды, эффективное кодирование. Блочные и непрерывные коды. Метрика и расстояние на множестве сигналов блочного кода. Основные свойства расстояния. Прием в целом на основе среднеквадратичной метрики. Переход к цифровым эквивалентам принимаемых кодовых слов. Метрика и расстояние Хэмминга. Вес кодового слова. Минимальное расстояние Хэмминга (кодовое расстояние). Выбор кодового расстояния, необходимого для обнаружения и исправления ошибок. Понятие скорости кодирования.	ПК-3, ПК-5
5	Раздел 5. Алгебраические блочные коды Хэмминга	Алгебраические группы. Линейный блочный код как алгебраическая группа. Аддитивные и мультипликативные группы, их свойства. Порождающие матрицы безызбыточного и избыточного кода. Проверочная матрица кода. Код Хэмминга (7,4), его порождающая и проверочная матрицы. Проверочные уравнения, правила кодирования и декодирования, синдром ошибки. Структурные схемы кодера и декодера Хэмминга на примере кода (7,4).	ПСК-1, ПСК-2

6	Раздел 6. Алгебраические циклические коды	Структура и свойства циклического кода (на примере кода 7,4). Представление кодовых слов циклического кода в виде алгебраических полиномов. Порождающий полином. Операции умножения и деления двоичных чисел по модулю 2 в числовой и алгебраической форме. Систематическое и несистематическое циклическое кодирование. Алгоритмы систематического циклического кодирования и декодирования, их реализация с помощью регистров сдвига, охваченных обратными связями. Синдром ошибки циклического кода и его вычисление.	ПСК-1, ПСК-2
7	Раздел 7. Сверточное кодирование	Сверточные коды. Кодовое ограничение. Структурная схема сверточного кодера. Сверточный код Финка-Хегельбаргера. Древоподобная и решетчатая диаграммы состояний кодера. Алгоритмы сверточного декодирования. Структурная схема декодера. Коды, исправляющие одиночные и групповые ошибки. Сверточные коды, исправляющие пакеты ошибок. Перемежение символов цифрового потока.	ПСК-1, ПСК-2
8	Раздел 8. Канальное кодирование в медно-кабельных линиях связи	Межсимвольные помехи и особенности избыточного кодирования в медно-кабельных линиях связи. Непрерывные квазитроичные коды с чередованием полярности импульсов (ЧПИ) и с высокой плотностью единиц (КВП). Спектральные свойства квазитроичных кодов. Преобразователи двоичных кодов в квазитроичные. Обнаружение ошибок по нарушению закона ЧПИ или по превышению цифровой суммы. Скремблирование и дескремблирование цифрового потока.	ПСК-1, ПСК-2
9	Раздел 9. Канальное кодирование в волоконно-оптических линиях	Особенности канального кодирования на волоконно-оптических линиях Модуляция символов цифрового сигнала по интенсивности. Коды с возвратом и без возврата к нулю RZ и NRZ. Балансные двоичные коды mBnB.	ПСК-1, ПСК-2
10	Раздел 10. Оценка эффективности исправляющих кодов	Выбор необходимого количества r проверочных символов исправляющего кода с помощью границ Плоткина и Варшавова-Гильберта. Расчет и сравнение вероятностей безошибочной работы при избыточном и безыбыточном кодировании.	ПК-3, ПК-5

### 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, критерии оценивания (планируемые результаты обучения)	Оценочные средства
-----------------	---	--------------------

ПК-3	<p>ЗНАЕТ: основные методы программной реализации эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования</p> <p>УМЕЕТ: разрабатывать и обеспечивать программную реализацию алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования</p> <p>ВЛАДЕЕТ: навыками разработки и обеспечения программной реализации эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
ПК-5	<p>ЗНАЕТ: методику составления обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов</p> <p>УМЕЕТ: составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, осуществлять подготовку научных публикаций и заявок на изобретения, разработку рекомендаций по практическому использованию полученных результатов</p> <p>ВЛАДЕЕТ: способностью составлять обзоры и отчеты по результатам проводимых исследований, подготавливать научные публикации и заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
ПСК-1	<p>ЗНАЕТ: методику решения статистических задач синтеза и анализа радиотехнических систем и самостоятельно выбирать вариант метода их решения</p> <p>УМЕЕТ: ставить статистические задачи синтеза и анализа радиотехнических систем и самостоятельно выбирать вариант метода их решения</p> <p>ВЛАДЕЕТ: способностью ставить статистические задачи синтеза и анализа радиотехнических систем и самостоятельно выбирать вариант метода их решения</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
ПСК-2	<p>ЗНАЕТ: современные методы проектирования телекоммуникационных систем и устройств</p> <p>УМЕЕТ: самостоятельно ставить задачу моделирования радиотехнических устройств и систем, и использовать для ее решения современные компьютерные средства</p> <p>ВЛАДЕЕТ: современными компьютерными средствами; методами решения задач анализа и синтеза радиотехнических устройств и систем</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>

Критерии, указанные в таблице 3, разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций: минимального, базового или высокого.

### **3.2. Стандартные критерии оценивания.**

#### **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 употребимы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

#### **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 посещаемостью
- 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 посещаемостью.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах

на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

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 .

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 4

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Описание в соответствии с критериями оценивания, приведенными в таблице 3</b>	<b>Оценка знаний, умений, навыков и опыта</b>	<b>Оценка по балльной шкале</b>
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 текущего контроля успеваемости**

Оценочные средства текущего контроля успеваемости по дисциплине представлены в Приложении 1.

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

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений.



Примерный перечень заданий (вопросов), выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения .

<b>По вопросу 1, компетенции ПК-3,ПК-5,ПСК-1,ПСК-2</b>	
1	В чем состоит различие дискретных и непрерывных сообщений?
2	Как оценивается количество сведений в сообщении?
3	Какие меры количества сведений в сообщении вам известны?
4	Зависит ли количество информации в сообщении от содержания информации?
5	Что собой представляет мера Шеннона для измерения количества информации?
6	Что такое остаточная энтропия после прихода сообщения?
7	В каких единицах измеряется количество информации?
8	Как зависит энтропия сигнала от его статистических свойств?
9	Что такое избыточное кодирование цифрового сигнала?
<b>По вопросу 2, компетенции ПК-3,ПК-5</b>	
1	Назовите основные показатели надежности систем передачи информации.
2	Назовите основные показатели эффективности систем передачи информации.
3	Что такое помехоустойчивость системы передачи информации?
4	Назовите основные критерии помехоустойчивости систем передачи информации.
5	От чего зависит пропускная способность непрерывного канала связи?
6	От чего зависит пропускная способность канала передачи двоичных сигналов?
7	Можно ли передать широкополосный сигнал по узкополосному каналу?

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой для генерирования экзаменационных билетов.

### **Аттестация №2**

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений.

Примерный перечень заданий (вопросов), выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения .

<b>По вопросу 1, компетенции ПК-3,ПК-5,ПСК-1,ПСК-2</b>	
1	Возможна ли безошибочная передача цифровых сигналов по линиям связи?
2	По каким линиям связи передаются сигналы цифровых систем передачи?
3	Назовите основные виды помех в цифровых линиях связи:
4	В чем состоят положительные свойства и проблемы избыточного кодирования цифровых сигналов?
5	Почему при избыточном кодировании в радиоприемах расширяется полоса частот цифрового сигнала?
6	Для чего нужна тактовая синхронизация цифровых сигналов?
7	Для чего нужна кодовая синхронизация цифровых сигналов?
8	Что собой представляет цикловая синхронизация в цифровых системах передачи?
<b>По вопросу 2, компетенции ПК-3,ПК-5</b>	
1	В чем различаются равномерные и неравномерные коды?
2	В чем состоит различие между блочными и непрерывными кодами?
3	Какие вам известны метрики и расстояния на множестве сигналов блочного кода?

4	Что собой представляет среднеквадратическая метрика при приеме цифрового сигнала?
5	Для чего осуществляется посимвольный прием и формируется цифровой эквивалент цифрового сигнала?

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой для генерирования экзаменационных билетов.

### **Аттестация №3**

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений.

Примерный перечень заданий (вопросов), выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения .

<b>По вопросу 1, компетенции ПК-3,ПК-5,ПСК-1,ПСК-2</b>	
1	Что такое вес кодового слова?
2	Что такое расстояние Хэмминга и кодовое расстояние?
3	Чем отличается прием в целом от посимвольного приема?
4	Как зависит кодовое расстояние от числа обнаруживаемых и (или) исправляемых ошибок?
5	Образует ли код Хэмминга алгебраическую группу?
6	Что такое порождающая матрица избыточного кода?
7	Чем отличается порождающая матрица избыточного кода от порождающей матрицы безыбыточного кода?
8	Что собой представляют проверочные уравнения кода Хэмминга?
9	Что такое синдром ошибки и как он используется для исправления ошибок?
<b>По вопросу 2, компетенции ПК-3,ПК-5</b>	
1	В чем состоит свойство цикличности циклического кода?
2	Что такое порождающий полином циклического кода?
3	Приведите примеры соответствия двоичного и алгебраического представлений циклического кода.
4	В чем состоит процедура несистематического кодирования циклическим кодом?
5	В чем состоит процедура систематического кодирования циклическим кодом?
6	Для чего при декодировании входные кодовые слова декодера делятся на порождающий полином?
7	С помощью каких устройств осуществляется деление на порождающий полином циклического кода?
8	Что такое синдром ошибки при циклическом кодировании?
9	Как исправляются обнаруженные ошибки при циклическом кодировании?

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой для генерирования экзаменационных билетов.

### **Аттестация №4**

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений.

Примерный перечень заданий (вопросов), выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-

технического обеспечения и типовые практические задания (задачи).

<b>По вопросу 1, компетенции ПК-3,ПК-5,ПСК-1,ПСК-2</b>	
1	В чем состоит главное отличие сверточного кода от блочного кода?
2	Кто и когда изобрел первый сверточный код?
3	Приведите схему простейшего сверточного кода.
4	Как формируются проверочные символы при сверточном кодировании?
5	Что происходит в декодере при поступлении сигнала с ошибками в информационных символах?
6	Что происходит в декодере при поступлении сигнала с ошибками в проверочных символах?
7	Как модифицируются процессы кодирования и декодирования, если сигнал необходимо передать по каналу с групповыми ошибками?
<b>По вопросу 2, компетенции ПК-3,ПК-5</b>	
1	В чем состоят особенности кабельной среды передачи по сравнению с радиолиниями?
2	Что такое межсимвольные помехи, причины их возникновения при передаче по кабелю.
3	Чем отличается квазитроичный код от двоичного кода?
4	Чем отличается квазитроичный код от троичного кода?
5	Как обнаруживаются ошибки при передаче сигнала квазитроичным кодом?
6	Как обнаруживаются ошибки по нарушению цифровой суммы квазитроичного сигнала?
7	Как осуществляется борьба с длинными сериями нулей цифрового сигнала?
8	Для чего осуществляется скремблирование цифрового сигнала?

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой для генерирования вопросов к зачету экзаменационных билетов.

#### **Аттестация №5**

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

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

<b>По вопросу 1, компетенции ПК-3,ПК-5,ПСК-1,ПСК-2</b>	
1	В чем состоят особенности модуляции светового потока на волоконно-оптических линиях связи?
2	Почему на волоконно-оптических линиях не применяются квазитроичные и другие многоуровневые коды?
3	Почему на волоконно-оптических линиях допустима большая ширина спектра цифрового сигнала?
4	Что собой представляют балансные коды типа mBnB?
<b>По вопросу 2, компетенции ПК-3,ПК-5</b>	
1	Как выбирается количество проверочных символов в кодовом слове блочного кода?
2	Как рассчитывается вероятность ошибки в кодовом слове, исходя из вероятности одиночных ошибок в отдельных символах?
3	По каким сравнительным показателям оценивается эффективность блочного кода с исправлением ошибок?

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой

для генерирования вопросов к зачету экзаменационных билетов.

### 4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

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	задача решена без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения к решению, сделать выводы	задача решена без ошибок, но студент не может пояснить ход решения и сделать необходимые выводы	задача решена с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задача не решена или решена с двумя и более ошибками, пояснения к ходу решения 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 усвоенный 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 - экзамен

Форма проведения экзамена: устная

В аудиторию, где принимается экзамен, приглашаются студенты из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

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». Передача экзамена в целях повышения положительной оценки не допускается.