

**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 Теоретических основ телекоммуникаций  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 2 от 29.10.2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория информации  
(наименование дисциплины)

10.03.01 Информационная безопасность  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Безопасность компьютерных систем (по отрасли или в сфере  
профессиональной деятельности)  
(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 «Теория 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 зачета.

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.

**ОПК-3** Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-3	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест, домашнее задание
	оценочный	аттестация	промежуточный	зачет

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. Анализ линейных систем во временной и частотной области	Временные и частотные характеристики линейных систем. Импульсная характеристика и частотная передаточная функция и связь между ними. Принципы анализа во временной области, свертка сигнала и импульсной характеристики. Спектральная плотность сигнала на выходе линейной системы.	ОПК-3
2	Раздел 2. Математические модели случайных процессов. Прохождение случайных процессов через линейные цепи	Автокорреляционная функция случайного процесса. Применение импульсных и частотных характеристик для анализа линейных систем. Связь АКФ с энергетическим спектром случайного сигнала, теорема Винера - Хинчина, интервал корреляции, белый шум. Узкополосные случайные процессы, распределение огибающей и фазы узкополосного случайного процесса. Нормальное распределение, связь корреляции и независимости выборок из нормального случайного сигнала.	ОПК-3

3	<p>Раздел 3. Информационные характеристики источников сообщений и каналов. Эн-тропия и количество информации</p>	<p>Классификация источников сообщений и каналов. Три подхода к определению понятия "Количество информации": комбинаторный, вероятностный, алгоритмический. Количество информации как мера снятой неопределенности. Информационные характеристики источников сообщений: эн-тропия - мера неопределенности состояний источника сообщений в среднем. Мера неопределенности Р. Хартли и К. Шеннона. Свойства энтропии дискретного источника. Априорная (безусловная) энтропия. Апостериорная (условная) энтропия дискретного источника и ее свойства.энтропия (безусловная, условная), количество информации, избыточность сообщения, производительность источника. Информационные характеристики каналов: скорость передачи информации, максимальная скорость передачи информации (пропускная способность канала), коэффициент использования канала. Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Модели источников дискретных сообщений. Свойства эргодических источников. Избыточность и производительность дискретного источника. Двоичный источник сообщений. Информационные характеристики дискретных каналов. Идеальные (без помех) и реальные (с помехами) каналы. Скорость передачи и пропускная способность канала. Двоичный и "м - ичный" канал. Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. Дифференциальная энтропия. Энтропия равномерного распределения. Энтропия гауссовского белого шума. Эпсилон - энтропия и эпсилон — производительность источника. Избыточность. Информационные характеристики непрерывных каналов. Модели непрерывных каналов. Скорость передачи информации и пропускная способность. Сравнение пропускных способностей дискретных и непрерывных каналов.</p>	ОПК-3
4	<p>Раздел 4. Основы теории передачи информации</p>	<p>Теоремы кодирования Шеннона для КС без помех и с помехами. Предел Шеннона. Условная энтропия источника. Эпсилон-энтропия НС.</p>	ОПК-3

5	Раздел 5. Основы теории эффективного кодирования дискретных Сообщений. Кодирование источника ДС	Классификация кодов. Эффективное оптимальное кодирование как способ согласования информационных характеристик источника и канала. Кодирование источников без памяти (символы сообщений независимы) и с памятью (символы коррелированные между собой). Кодирование без потерь и с потерями. Кодовое дерево, префиксность кода и неравенство Крафта, равно-мерное кодирование, статистическое кодирование, кодирование по методу Шеннона-Фано, кодирование по методу Хафмена, теорема Шеннона о кодировании источника независимых сообщений, условие оптимальности кодов. Словарное кодирование, алгоритм Лемпеля - Зива -Велча. Арифметическое кодирование.	ОПК-3
6	Раздел 6. Основы теории помехоустойчивого кодирования. Кодирование канала Блочные линейные коды	Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. Линейные систематические блочные коды. Код Хэмминга. Производящий полином, порождающая матрица. Проверочная матрица, фундаментальная матрица блочного линейного кода, понятие синдрома и синдромное декодирование блочных кодов.	ОПК-3
7	Раздел 7. Сверточные коды и декодер максимального правдоподобия	Принципы работы сверточного кодера. Память кодера, кодовое ограничение, скорость кода,. Конечный автомат с памятью. Диаграмма состояний сверточного кодера, решетчатые диаграммы кодера Декодирование сверточных кодов .. Алгоритм декодирования по максимуму правдоподобия. Алгоритм декодирования Виттерби.	ОПК-3
8	Раздел 8. Основы оптимального приёма дискретных и непрерывных сообщений	Содержание и классификация задач оптимального приёма ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой. Обнаружение и различение ДС. Критерии оптимального приёма ДС. Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Синтез когерентного демодулятора ДС на фоне АБГШ. Согласованная фильтрация финитных во времени сигналов. Импульсная характеристика и передаточная функция согласованного фильтра.	ОПК-3
9	Раздел 9. Потенциальная помехоустойчивость приёма.	Особенности передачи и приёма ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами. Критерии оптимального приёма ДС. Отношение сигнал/помеха и вероятность ошибки при передаче ДС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с различными видами модуляции.	ОПК-3

10	Раздел 10. Методы многоканальной передачи и распределения информации.	Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением сигналов. Принципы создания систем инфотелекоммуникаций на основе технологии ортогонального частотного мультиплексирования. Пространственное мультиплексирование в системах MIMO.	ОПК-3
----	--	--	-------

### **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
-----------------	---	--------------------

ОПК-3	<p>ОПК-3.1 Знать: - основные математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации;</p> <p>ОПК-3.1 Способен проводить работы по установке, настройке, испытаниям и техническому обслуживанию средств защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.1.1 Знать: - основные средства защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.1.2 Уметь: - проводить работы по установке, испытаниям и техническому обслуживанию средств защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.1.3 Владеть: - навыками настройки средств защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.10 Владеть: навыками использования справочных материалов по математическому анализу;</p> <p>ОПК-3.11 Знать: основные понятия теории вероятностей, числовые и функциональные характеристики распределений случайных величин и их основные свойства;</p> <p>ОПК-3.12 Знать: классические предельные теоремы теории вероятностей;</p> <p>ОПК-3.13 Знать: основные понятия теории случайных процессов;</p> <p>ОПК-3.14 Знать: постановку задач и основные понятия математической статистики;</p> <p>ОПК-3.15 Знать: стандартные методы получения точечных и интервальных оценок параметров вероятностных распределений;</p> <p>ОПК-3.16 Знать: стандартные методы проверки статистических гипотез;</p> <p>ОПК-3.17 Уметь: применять стандартные вероятностные и статистические модели к решению типовых прикладных задач;</p> <p>ОПК-3.18 Уметь: использовать расчетные формулы и таблицы при решении стандартных вероятностно-статистических задач;</p> <p>ОПК-3.19 Знать: возможности координатного метода для исследования различных геометрических объектов;</p> <p>ОПК-3.2 Способен проводить работы по установке, настройке, испытаниям и техническому обслуживанию средств защиты информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.2 Уметь: - применять математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>ОПК-3.2.1 Знать: - основные средства защиты информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.2.2 Уметь: - проводить работы по установке, испытаниям и техническому обслуживанию средств защиты информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.2.3 Владеть: - навыками настройки средств защиты информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.20 Знать: основные задачи векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>ОПК-3.21 Знать: основные виды уравнений простейших геометрических объектов;</p> <p>ОПК-3.22 Знать: основы линейной алгебры над произвольными полями и свойства векторных пространств;</p> <p>ОПК-3.23 Уметь: исследовать простейшие геометрические объекты по их уравнениям в различных системах координат;</p> <p>ОПК-3.24 Уметь: оперировать с числовыми и конечными полями, многочленами, матрицами;</p> <p>ОПК-3.25 Уметь: решать основные задачи линейной алгебры, в частности системы линейных уравнений над полями;</p> <p>ОПК-3.26 Знать: основные понятия, составляющие предмет дискретной математики;</p> <p>ОПК-3.27 Знать: основные методы решения задач профессиональной области с применением дискретных моделей;</p> <p>ОПК-3.28 Уметь: применять стандартные методы дискретной математики к решению типовых задач;</p> <p>ОПК-3.29 Владеть: навыками самостоятельного решения комбинаторных задач;</p> <p>ОПК-3.3 Способен проводить контроль эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.3 Владеть: - навыками использования знаний математики при решении практических задач;</p> <p>ОПК-3.3.2 Уметь: - проводить контроль эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.3.3 Владеть: - навыками проведения контроля эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам;</p> <p>ОПК-3.30 Знать: основные понятия теории информации (энтропия, взаимная информация, источники сообщений, каналы связи, коды);</p> <p>ОПК-3.31 Знать: понятие пропускной способности канала связи, прямую и обратную теоремы кодирования (без доказательства);</p> <p>ОПК-3.32 Знать: основные методы оптимального кодирования источников информации (код Хаффмана) и помехоустойчивого кодирования каналов связи (линейные коды, циклические коды, код Хэмминга);</p> <p>ОПК-3.33 Уметь: вычислять теоретико-информационные характеристики источников сообщений и каналов связи (энтропия, взаимная информация, пропускная способность);</p> <p>ОПК-3.34 Уметь: решать типовые задачи кодирования и декодирования;</p> <p>ОПК-3.4 Способен проводить контроль защищенности информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.4.1 Знать: - основные методы обеспечения контроля защищенности информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.4.2 Уметь: - проводить контроль защищенности информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.4.3 Владеть: - навыками проведения контроля защищенности информации от несанкционированного доступа;</p> <p>ОПК-3.5 Знать: основные задачи теории функций комплексного переменного;</p> <p>ОПК-3.6 Знать: основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</p> <p>ОПК-3.7 Уметь: исследовать функциональные зависимости, возникающие при решении стандартных прикладных задач;</p> <p>ОПК-3.8 Уметь: использовать типовые модели и методы математического анализа при решении стандартных прикладных задач;</p> <p>ОПК-3.9 Владеть: навыками типовых расчетов с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, домашнее задание</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</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 зачет:**

Для зачета 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, твердое 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

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

#### **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 ОПК-3**

- 1 Комплексная частотная характеристика линейной системы. Физический смысл АЧХ и ФЧХ.
- 1 Спектр сигнала при нелинейном преобразовании. Бигармоническое воздействие на нелинейный элемент. Понятие комбинационной частоты.
- 2 Корреляционная функция случайного узкополосного процесса
- 2 Нелинейные преобразования сигналов цепях и системах. Аппроксимация вольт-амперных характеристик: полиномиальная (степенная).
- 3 Информационные характеристики дискретных каналов. Двоичный источник сообщений. Избыточность и производительность дискретного источника.
- 3 Модели и классификация каналов телекоммуникаций. Каналы связи с помехами. Вероятностные характеристики симметричного канала без памяти.
- 4 Определение количества информации по Шеннону. Энтропия источника случайных сообщений.
- 4 Теорема Шеннона для передачи дискретных сигналов по каналу с шумом.
- 5 Эффективное кодирование источника. Код Хаффмена.
- 5 Эффективное кодирование источника. Словарное кодирование. Алгоритм Лемпеля-Зива.
- 6 Определите расстояние (по Хэммингу) между кодовыми комбинациями 10001010 и 01001100
- 8 Отношение правдоподобия для дискретных сообщений. Отношение правдоподобия двух гипотез. Правило максимума правдоподобия.
- 8 Согласованный фильтр. АЧХ и ФЧХ согласованного фильтра.
- 9 Оптимальный прием сигналов на фоне помех. Отношение сигнал /шум на входе и выходе оптимального фильтра. Выигрыш фильтра.
- 10 Двухканальная система ММО. Алгоритм Аламоути.
- 10 Принцип временного уплотнения канала.

##### **По вопросу 2, компетенции ОПК-3**

- 1 Импульсная характеристика линейной системы. Свертка сигнала и импульсной характеристики.

- 1 Особенности преобразования сигналов в параметрических цепях и системах. Параметрическое преобразование частоты.
- 2 Интервал корреляции .Определение эффективной ширины спектра случайного сигнала.
- 2 Усреднение по ансамблю реализаций. Усреднение по времени. Эргодические случайные сигналы .  
Функции плотности вероятности при приеме нуля и единицы представлены на
- 4 графиках. Определить вероятность приема единицы при передаче нуля, если порог решения 0,8.
- 4 Энтропия дискретного источника и ее свойства.  
Источник выдает пять сообщений с вероятностями  $p_1=0,3$   $p_2=0,35$   $p_3=0,15$   $p_4=0,12$   $p_5=0,08$ . Закодировать сообщения источника, используя код Хаффмана .
- 5 Эффективное кодирование источника. Код Шеннона-Фано.
- 6 Образующая матрица кода (7,3): 1101100 Найдите кодовое слово для сообщения 6. Является ли код префиксным? 0111010 1110001
- 6 Принцип помехоустойчивого кодирования канала. Префиксный код. Блочный код .  
На вход кодера Витерби с кодовым ограничением 3 и образующими полиномами
- 7  $1+x+x^2$  и  $1+x^2$  и скоростью кодирования поступает последовательность 0101110010. Изобразить треллис-диаграмму состояний кодера на десяти тактах.
- 8 Качественно изобразить АЧХ согласованного фильтра для ОПВИ длительностью 0.5мкс и амплитудой 7мВ.
- 8 Определите длительность прямоугольного видеоимпульса по АЧХ согласованного с ним фильтра.
- 9 Записать выражение для потенциальной помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции АМ (при  $S_0(t)=0$ ) , ЧМ, ФМ, ОФМ.  
Фильтр согласован с сигналом -1,-1,-1,1,-1 при длительности такта T . Изобразить
- 9 импульсную характеристику согласованного фильтра. Рассчитать выходной сигнал фильтра при отсутствии помехи.
- 10 Принцип кодового уплотнения канала.
- 10 Принцип некогерентного приема сигналов. Квадратурный демодулятор.

### По вопросу 3, компетенции ОПК-3

- 2 Классификация случайных сигналов по виду закона распределения. Нормальный закон: формула одномерной ПРВ, график одномерной ПРВ и ФРВ. Интеграл вероятностей.
- 2 Плотность распределения вероятности мгновенных значений случайного сигнала: одномерная, двумерная, многомерная.
- 7 Декодировать последовательность дибитов кодера Витерби используя треллис-диаграмму декодера Витерби 11 01 01 00 01 10 01 11 00 00 11 01 01 11 00
- 8 Определите число периодов ВЧ заполнения прямоугольного радиоимпульса по АЧХ согласованного с ним фильтра.
- 8 Оптимальный приемник непрерывного сигнала на согласованных фильтрах: алгоритм работы, структурная схема.  
Выберите верные соотношения энергий сигналов E с разными видами цифровой
- 9 модуляции, обеспечивающие одинаковую помехоустойчивость при когерентном приеме.
- 9 Принцип частотного уплотнения канала.

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 «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

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

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед зачетом.

Развернутые критерии выставления оценки за зачет 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 - зачет

Форма проведения зачета: смешанная

При подготовке к ответу на зачете студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

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 зачета неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на зачет, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился».