Приложение А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА» (СПбГУТ)

Кафедра Теории электрических цепей и связи
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 7 от 01.06.2020

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Теория электрической связи
(наименование дисциплины)

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

Оптические системы связи
(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 электрической связи», 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 традиционная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты получают оценку .

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 экзамен,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-5 Способность учитывать в своей профессиональной деятельности современные тенденции развития инфокоммуникационных технологий

ОПК-7 Способность осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической информации и систематизировать ее в сфере профессиональной деятельности, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий

2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ОПК-5, ОПК-7	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест, домашнее задание
	практико-ориентированный	курсовая работа	промежу-точный	защита работы
	оценочный	аттестация	промежу-точный	экзамен, зачет

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. Общие сведения о системах электросвязи	Понятие информации, сообщения, сигнала. Модель системы передачи информации.Классификация сигналов в каналах связи. Исторические даты в истории связи и телекоммуникаций. ASCII (American Standard Code for Information Interchange). Телеграфный трёхрегистровый код МТК-2. Методы системного анализа телекоммуникаций. Временной и частотный анализ. Вероятностные подходы в построении и оптимизации систем связи. Статистическая теория обнаружения сигналов и оценки их параметров. Теория информации и кодирования.Сообщение и сигналы Радиотехнические цепи и сигналы: аналоговые, квантованые, дискретные, цифровые. Модель процесса коммуникации. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OpenSystemInterconnect - OSI). Основные преобразования информационных сигналов в цифровой связи. Форматирование: знаковое кодирование, дискретизация, квантование,ИКМ. Передача видеосигналов: NRZ, самосинхронизирующиеся форматы, фазовое кодирование, структура системы передачи информации, Классификация каналов передачи информации.	ОПК-5, ОПК-7
2	Раздел 2. Векторные и спектральные модели сигналов в инфотелекоммуникации	Векторные модели сигналов. Обобщенный ряд Фурье.Векторное представление сигнала. Понятие базиса, нормы, скалярного произведения сигналов, ортогональности сигналов, ортонормированного базиса сигналов. Алгебраическая структура пространства сигналов. Геометрическая структура пространства сигналов. Норма сигнала. Энергия сигнала. Метрика пространства сигналов. Скалярное произведение сигналов. Базисные сигналы. Обобщенный ряд Фурье.	ОПК-5, ОПК-7
3	Раздел 3. Спектры периодических и непериодических сигналов. Преобразование Фурье	Спектры периодических сигналов линейчатые и дискретные. Формы спектрального представления периодического сигнала. Спектры непериодических сигналов. Модель непериодического сигнала как предельного случая периодического сигнала , когда период повторения стремится к бесконечности. Физический смысл спектральной плотности сигнала. Математический и физический спектр непериодического сигнала. Прямое и обратное преобразование Фурье. Свойства преобразования Фурье.	ОПК-5, ОПК-7

4	Раздел 4. Спектрально-корреляционный анализ детерминированных сигналов в инфотелекоммуникации.	Энергетические модели сигналов. Корреляционные модели детерминированных сигналов. Распределение энергии в спектрах периодического и непериодического сигнала. Равенство Парсеваля и обобщенная формула Рэлея. Энергетический спектр сигнала. Распределение энергии в спектре вещественного непериодического сигнала. Эффективная ширина спектра сигнала. Автокорреляционная функция вещественного сигнала (АКФ) и ее свойства. Связь АКФ сигнала с его энергетическим спектром. АКФ периодического вещественного сигнала. Сигнал на выходе линейной системы. Частотная характеристика линейной системы. Свертка двух сигналов во временной и частотной области. Соотношение между сверткой и корреляцией.	ОПК-5, ОПК-7
5	Раздел 5. Концепция аналитического сигнала в радиотехнике и инфотелекоммуникации.	Аналитический сигнал и его спектр. Квадратурный и сопряженный сигналы. Спектральная плотность аналитического сигнала. Преобразование Гильберта во временной области. Преобразование Гильберта во частотной области. Преобразование Гильберта для гармонических сигналов. Понятие узкополосного квазигармонического сигнала. Формирование комплексной огибающей полосового сигнала. Синфазный и квадратурный сигналы. Реализация полосовых сигналов и квадратурной обработки. Квадратурная обработка вещественных узкополосных сигналов для выделения огибающей амплитуд и фазы огибающей.	ОПК-5, ОПК-7
6	Раздел 6. Дискретные сигналы в телекоммуникациях и специальной электрической связи.	Дискретизация аналогового сигнала по времени и квантование по уровню. Структура и разрядность АЦП. Шум квантования. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ), широтно-импульсная модуляция (ШИМ), время-импульсная модуляция (ВИМ), импульсно-кодовая модуляция (ИКМ). Математическая модель дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Обобщенный ряд Фурье по системе базисных (ортогональных) функций Котельникова (ряд Котельникова) Восстановление аналогового сигнала по дискретным отсчетам. Спектральная плотность базисных функций Котельникова. Спектр дискретизированного сигнала. Преобразование Фурье для дискретизированного сигнала. Эффект наложения при дискретизации - элайсинг. Спектр дискретизированного сигнала при произвольной форме дискретизирующих импульсов, отличных о дельта-функций.	ОПК-5, ОПК-7

7	Раздел 7. Спектры дискретных сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы БПФ.	Модель дискретного сигнала в частотной области. Дискретное преобразование Фурье. Поворачивающие множители и их свойства. Быстрое преобразование Фурье (БПФ) . Алгоритмы БПФ с прореживанием по времени. Алгоритмы БПФ с прореживанием по частоте. Применение БПФ для вычисления свертки. Синтез аналогового сигнала с использованием ОБПФ. Принципы ортогонального частотного мультиплексирования.	ОПК-5, ОПК-7
8	Раздел 8. Модуляция сигналов в радиотехнике, телекоммуникациях и специальной электрической связи.	Общие сведения о модуляции. Принципы модуляции сигналов. Несущий сигнал и информационный сигнал. Шкала частот гармонического несущего сигнала. Виды аналоговой модуляции, амплитудная модуляция, балансная модуляция, модуляция с подавлением несущей. Мгновенная полная фаза, мгновенная частота, угловая модуляция (ЧМ, ФМ, ОФМ). Временные и векторные диаграммы модулированных сигналов. Спектры модулированных сигналов. Демодуляция АМ сигнала. Амплитудное детектирование, квадратичное детектирование (нелинейное преобразование в режиме малого сигнала). Универсальный квадратурный модулятор и демодулятор. Формирование комплексной огибающей квадратурным модулятором.	ОПК-5, ОПК-7
9	Раздел 9. Принципы цифровой модуляции сигналов в системах специальной связи электрической.	Цифровая модуляция сигналов. Сигналы с дискретной амплитудной модуляцией. Дискретная частотная модуляция сигналов. Дискретная фазовая модуляция сигналов. Дискретная квадратурная модуляция сигналов.Технологии и виды цифровой модуляции в современных системах связи. Сигнальные созвездия, фазовая плоскость синфазной I и квадратурной Q компонент. Цифровая квадратурная модуляция. Код Грея. Решетчатая модуляция. Сигнальные-кодовые конструкции цифровых сигналов. Помехоустойчивость различных видов модуляции.	ОПК-5, ОПК-7
10	Раздел 10. Спектральная и энергетическая эффективность систем телекоммуникаций.	Битрейт и частотный ресурс. Спектральная эффективность. Отношение сигнал помеха по мощности. МСИ в системах связи с цифровой модуляцией, глазковая диаграмма, способы устранения МСИ. Энергия бита и спектральная плотность мощности аддитивной помехи. Энергетическая эффективность систем телекоммуникаций, помехоустойчивость инфотелекоммуникационных систем с аналоговыми и цифровыми видами модуляции.	ОПК-5, ОПК-7

11	Раздел 11. Анализ линейных, нелинейных и параметрических систем во временной и частотной области.	Временные и частотные характеристики линейных ситем. Импульсная характеристика и частотная передаточная функция, связь между ними. Принципы анализа линейных систем во временной области, свертка сигнала и импульсной характеристики. Принцип анализа линейных систем в частотной области. Спектральная плотность сигнала на выходе линейной системы. Нелинейные системы. Аппроксимация характеристик нелинейной системы. Перемножение сигналов и модуляция. Линейное и квадратичное детектирование огибающей. Параметрическое преобразование частоты, принцип гетеродинирования при приеме сигналов.	ОПК-5, ОПК-7
12	Раздел 12. Математические модели случайных процессов. Прохождение случайных процессов через линейные и нелинейные системы.	Случайные сигналы и их статистические характеристики: функция распределения вероятности , плотность распределения вероятности, характеристическая функция. Числовые характеристики закона распределения: математическое ожидание,дисперсия, автокорреляционная функция случайного процесса. Стационарные и эргодические сигналы. Сигналы с нормальным законом распределения вероятности мгновенных значений. Связь корреляции и независимости выборок из нормального случайного сигнала. Связь АКФ с энергетическим спектром случайного сигнала, теорема Винера – Хинчина, интервал корреляции, белый шум. Узкополосные случайные процессы, распределение огибающей и фазы узкополосного случайного процесса. Спектрально-корреляционный анализ прохождения случайных сигналов через линейные системы. Принципы анализ прохождения случайных сигналов через нелинейные системы.	ОПК-5, ОПК-7
13	Раздел 13. Информационные характеристики источников сообщений и каналов. Энтропия и количество информации.	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: энтропия - 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. Информационные характеристики каналов: максимальная скорость передачи информации (пропускная способность канала), коэффициент использования канала.	ОПК-5, ОПК-7

14	Раздел 14. Основы теории передачи информации.	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 независимых сообщений. Модели непрерывных каналов.Модели дискретных каналов. Сравнение пропускных способностей дискретных и непрерывных каналов.Теоремы кодирования Шеннона для каналов связи без помех и с помехами.	ОПК-5, ОПК-7
15	Раздел 15. Основы теории эффективного кодирования дискретных сообщений (ДС). 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, префиксные коды и неравенство Крафта , равномерное 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. Понятие об арифметическом кодировании.	ОПК-5, ОПК-7
16	Раздел 16. 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-5, ОПК-7
17	Раздел 17. Сверточные коды и декодер максимального правдоподобия.	Принципы работы сверточного кодера. Память кодера, кодовое ограничение, скорость кода, импульсная характеристика и ее связь с кодовым расстоянием и исправляющей способностью сверточного кода. Кодер как конечный автомат с памятью. Диаграмма состояний сверточного кодера, решетчатые диаграммы кодера. Декодирование сверточных кодов. Алгоритм декодирования по максимуму правдоподобия. Алгоритм декодирования Витерби.	ОПК-5, ОПК-7
18	Раздел 18. Основы теории потенциальной помехоустойчивости приёма.	Особенности передачи и приёма ДС в каналах с помехами. Критерии оптимального приёма. Отношение сигнал помеха и вероятность ошибки при передаче ДС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи с различными видами модуляции.	ОПК-5, ОПК-7

19	Раздел 19. 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. Байесовский подход к оптимальному приему. Априорная и апостериорная вероятности, средний риск и отношение правдоподобия гипотез приема. 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-5, ОПК-7
20	Раздел 20. 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. Пространственное уплотнение и системы MIMO. Технология ортогонального частотного мультиплексирования. Принципы создания OFDM систем. Направления и перспективы эволюции технологий связи 5G.	ОПК-5, ОПК-7

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 компе-тенции	Показатели, критерии оценивания (планируемые результаты обучения)	Оценочные средства

ОПК-5	ЗНАЕТ: временные, спектральные и корреляционные характеристики детерминированных и стохастических аналоговых и дискретных сигналов; математические модели сигналов, помех и каналов связи, методы формирования и преобразования сигналов; теоретические основы передачи информации, эффективного кодирования источников сообщений и канального кодирования , помехоустойчивости и оптимального приема; цифровое представление сигналов и систем, современные методы повышения спектральной и энергетической эффективности и устойчивост; УМЕЕТ: проводить анализ физических процессов, происходящих в электронных инфокоммуникационных устройствах; осуществлять анализ и расчет характеристик сигналов и параметров каналов и систем передачи, помехоустойчивости и пропускной способности систем специальной электрической связи.; ВЛАДЕЕТ: методами математического моделирования и расчета основных характеристик сигналов и систем передачи и приема информации; методами оценки пропускной способности, помехозащищенности и устойчивости иинфокоммуникационных систем специальной электрической связи.;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, домашнее задание ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену
ОПК-7	ЗНАЕТ: способы доступа и основные открытые источники информационных электронных ресурсов для сбора, обработки и анализа научно-технической информации в прикладной области специальной электрической связи .; УМЕЕТ: самостоятельно вести поиск, осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической информации и систематизировать ее в сфере профессиональной деятельности, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий в области специальной электрической связи.; ВЛАДЕЕТ: навыками систематизации сбора,обработки и анализа начно-технической информации в области специальной электрической связи из печатных и электронных источников.;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, домашнее задание ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену

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,зачет:

Для экзамен,зачета в устном виде употребимы 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 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 посещаемость.
- 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

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

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 ОПК-5,ОПК-7

1	Методы кодирования цифровых сигналов и форматы кода. Манчестерский и дифференциальный манчестерский код.
1	Методы кодирования цифровых сигналов и форматы кода. Формат NRZ (БВН без возврата к нулю)
1	Методы кодирования цифровых сигналов и форматы кода. Формат RZ (СВН с возвратом к нулю).
2	Алгебраическая структура комплексного линейного пространства сигналов С. Понятие линейности пространства сигналов.
2	Геометрическая структура пространства сигналов. Понятия: Норма сигнала, Энергия сигнала Метрика пространства сигналов, Скалярное произведение сигналов. Свойства скалярного произведения сигналов .Ортогональность сигналов.
2	Обобщенный ряд Фурье. Формулы расчета весовых коэффициентов ряда Фурье по скалярному произведению . Понятие спектра сигнала.
2	Определение базисных сигналов. Тригонометрический базис гармонических сигналов. Амплитуда гармоник нормированного тригонометрического базиса
2	Тестовыее сигналы и их математические модели: функция Хевисайда, дельта-функция Дирака, гармонический сигнали его параметры, экспоненциальный сигнал, экспоненциальный сигнал с комплексным показателем и формулы Эйлера для представления гармонических сигналов комплексными фазорами.
3	Модель Т- финитного непериодического сигнала при предельном переходе от периодического сигнала. Понятие спектральной плотности мощности Т-финитного сигнала.
3	Периодический сигнал и формы представления его спектра в ортогональном базисе гармонических сигналов: квадратурная форма, амплитудно-фазовая форма, комплексная форма. Понятие отрицательной частоты в гармоническом спектре
3	Прямое и обратное преобразование Фурье и их свойства.

4	Определение корреляционной функции детерминированного сигнала , как скалярного произведения . Взаимная корреляционная функция двух сигналов. Автокорреляционная функция. Длительность автокорреляционной функции вещественного сигнала.
4	Распределение Энергии в спектре непериодического сигнала. Энергетический спектр и саектральная плотность мощности. Эффективная ширина спектра.
4	Связь АКФ сигнала R() с его энергетическим спектром W(). Ширина спектра и длительность АКФ.
4	Средняя энергия периодического сигнала. Равенство Парсеваля для вещественных сигналов
4	Формулы свертки двух сигналов во временной и частотной области .
5	Комплексное представление вещественного сигнала. Понятие аналитического сигнала. Спектральная плотность аналитического сигнала. Представление вещественного сигнала с использованием аналитического сигнала
5	Преобразование Гильберта. Огибающая и фаза сигнала. Синфазная I(t) и квдратурная Q(t) компоненты сигнала.
6	Аналогово-цифровое преобразование и импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)
6	Аналогово-цифровое преобразование и сигнал с амплитудно-импульсноймодуляцией (АИМ)
6	Аналогово-цифровое преобразование и широтно-импульсная модуляция (ШИМ).
6	Обобщенный ряд Фурье по системе базисных (ортогональных) функций Котельникова. Теорема Котельникова.
6	Принципы дискретизации по времени и квантованию по уровню.
6	Структурная схема цифровой обработки сигналов. Характер сигналов на выходе элементов структурной схемы. .
7	Алгоритм БПФ с прореживанием по времени: обоснование возможности сокращения числа математических операций при расчете ДПФ при разбиении отсчетов на чет и нечет, математическое обоснование алгоритма, базовая операция «бабочка».
7	Алгоритм БПФ с прореживанием по частоте: обоснование возможности сокращения числа математических операций при расчете ДПФ при разбиении отсчетов на первую и вторую половину, математическое обоснование алгоритма, базовая операция «бабочка».
7	Порядок построения спектра дискретного сигнала, по известному финитному спектру аналогового сигнала, подвергнутого дискретизации с интервалом tД . Причина явления наложения спектров (элайзинга). Полоса пропускания антиэлайзингового фильтра.
8	Детектирование огибающей АМ сигнала с использованием амплитудного детектора.
8	Структурная схема квадратурного демодулятора комплексной огибающей.
10	Битрейт и частотный ресурс
10	МСИ в системах связи с цифровой модуляцией, глазковая диаграмма, способы устранения МСИ.
10	Отношение сигнал помеха по мощности . Энергия бита и спектральная плотность мощности аддитивной помехи

По вопросу 2, компетенции ОПК-5,ОПК-7

5	Преобразование Гильберта для узкополосного квазигармонического сигнала
5	Спектральная плотность аналитического сигнала. Представление вещественного сигнала с использованием аналитического сигнала.
6	Пояснить понятия аналоговый сигнал , дискретный сигнал , цифровой сигнал.
6	Эффекты ограничения полосы частот (формирования спектра). Явление межсимвольной интерференции при ограничении спектральной полосы для обеспечении частотного ресурса. Сигнал Найквиста . Глазковая диаграмма.
7	Формула дискретного преобразования Фурье. Свойства ДПФ.

8	Спектральные характеристики однотонально-модулированных ЧМ и ФМ сигналов. Функции Бесселя первого рода, спектры однотонально модулированных ЧМ и ФМ сигналов при малых и больших индексах модуляции. Ширина спектра ЧМ и ФМ сигналов.
8	Аналоговая амплитудная модуляция гармонической несущей. Математическая модель АМ сигнала при гармоническом модулирующем сигнале. Спектр сигнала с однотональной АМ. Порядок определения частоты модуляции и коэффициента глубины АМ по спектральной диаграмме.
8	Балансная АМ . Подавление несущего сигнала.
8	Математическая модель сигнала с ЧМ при гармоническом модулирующем сигнале
8	Однополосная АМ . Подавление боковой полосы фильтровым способом.
8	Однополосная АМ . Структурная схема квадратурного модулятора. Подавление боковой полосы квадратурным способом
8	Принципы модуляции сигналов. Несущий сигнал и информационный сигнал. Структурная схема процесса квадратурной модуляции
8	Структурная схема квадратурного демодулятора комплексной огибающей.
8	Угловая аналоговая модуляция и ее виды - ФМ и ЧМ. Полная фаза сигнала и мгновенная частота и связь между ними. Понятия: девиация фазы, девиация частоты, индекс частотной модуляции, индекс фазовой модуляции. Отличия ЧМ от ФМ.
8	Узкополосные сигналы. Модель узкополосного сигнала в виде модулированного сигнала. Комплексная огибающая узкополосного сигнала.
8	Энергетические соотношения при АМ. средняя мощность за период ВЧ сигнала. Средняя мощность всего АМ сигнала. Пиковая мощность.
9	Многопозиционная частотная модуляция M-FSK. Временная диаграмма, спектральная диаграмма и ширина спектра, сигнальное созвездие при отсутствии и наличии помех в канале передачи. Отношение энергии бита к спектральной плотности мощности, помехоустойчивость данного вида модуляции.
9	Относительная (дифференциальная) ФМн2 . Понятие обратной работы фазового демодулятора
9	Сигналы с фазовой манипуляцией ФМн2 (BPSK). Схема формирования такого сигнала. Временная диаграмма, спектральная диаграмма и ширина спектра, сигнальное созвездие при отсутствии и наличии помех в канале передачи. Помехоустойчивость ФМн2.
9	Цифровые виды модуляции. Сигналы с дискретной амплитудной модуляцией (АМн): OOK, ASK.
9	Цифровые виды модуляции. Сигналы с дискретной амплитудной модуляцией (АМн): OOK, ASK. Многопозиционная амплитудная модуляция M-ASK. Временная диаграмма, спектральная диаграмма и ширина спектра, сигнальное созвездие при отсутствии и наличии помех в канале передачи. Отношение энергии бита к спектральной плотности мощности, помехоустойчивость данного вида модуляции.
9	Частотная манипуляция с минимальным частотным сдвигом. Ортогональность сигналов ЧМн (MSK).
9	Частотная манипуляция ЧМн (FSK) и ее подвиды. Частотная манипуляция с разрывом фазы. Схема формирования такого ЧМн сигнала. Временная диаграмма, спектральная диаграмма и ширина спектра.

По вопросу 3, компетенции ОПК-5,ОПК-7

3	Качественно построить АЧС и ФЧС ОПВИ не задержанного по времени с длительностью tи=20мкс.
3	Качественно построить АЧС ПППВИ со скважностью равной q=3.7.
3	Качественно построить главное значение ФЧС ПППВИ , задержанной на tз=0.25tи при скважности q=4

3	Качественно построить график главного значения ФЧС в диапазоне -180о ..+180о для ОПВИ , задержанного на tз=0.25tи
3	Определить постоянную составляющую в сигнале , если амплитуда составляет 5 мВ.
3	Пояснить принцип кодирования по Грею на примере созвездия КАМ16.
4	аписать формулу расчета АКФ дискретного сигнала s={1 1 1 -1 -1 1 -1} и рассчитать по ней значение АКФ для задержке n=6
4	Построить графически АКФ сигнала x={-1 1 -1 -1 1 1 1}
7	Найти значение поворачивающего множителя ДПФ W869 . Построить диаграмму поворачивающих множителей.
7	Найти значение поворачивающего множителя ДПФW8137
8	Записать закон изменения мгновенной частоты в модулированном сигнале s(t)=Ucos{wot+0.5t2}
8	Найти девиацию частоты в ЧМ сигнале если начальная фаза изменяется по закону (t)=0.8sin(2200t)
8	Определить частоту модуляции и коэффициент амплитудной модуляции по спектру однотонального АМ сигнала, если fн=10050 кГц Uн=20 мВ ; fвб=10175 кГц Uвб=8мВ; fнб=9925 кГц Uнб=8мВ.
8	Определить частоту модуляции и коэффициент амплитудной модуляции по спектру однотонального АМ сигнала, если fн=10550 кГц Uн=25 мВ ; fнб=10050 кГц Uнб=5мВ; fвб=11050 кГц Uвб=5мВ
8	По схеме синхронного детектора записать сигнал на выходе , если на входе АМ сигнал
8	По схеме синхронного детектора записать сигнал на выходе , если на входе БМ сигнал.
9	Записать выражение для выходного сигнала на выходе балансного модулятора для заданного модулирующего сигнала sm(t)=0.8sin(2200t) , если частота несущего сигнала w0.
9	Изобразить в четырех последовательных тактах сигналы при КАМ16 , когда передаются 4, 6 , 11 и 14 точки созвездия.
9	Изобразить в четырех последовательных тактах сигналы при ФМ4 , когда передаются 2, 4, 3 и1 точки созвездия.
9	Изобразить в четырех последовательных тактах сигналы при ФМ4 , когда передаются 2, 4,3 и1 точки созвездия
9	Изобразить в четырех последовательных тактах сигналы при ФМ4 , когда передаются 3, 4, 2 и 1 точки созвездия
9	Изобразить в четырех последовательных тактах сигналы при ФМ4 , когда передаются 4, 1,2 и 3 точки созвездия.
9	Изобразить спектр сигнала с цифровой амплитудной модуляцией , если несущая равна 250 кГц, а битовая скорость передачи составляет Br=30кБит/с.
9	Рассчитать огибающую и фазу по квадратурным компонентам сигнала I(t)=4tg(/6) ; Q(t)=4cos(/4)
10	Скорость передачи бит Br= 125кБайт/с. Несущая ЧМн сигнала 47- МГц. Определить граничные частоты полосы, занимаемой ЧМ сигналом с минимальным частотным сдвигом.
10	Энергия гармонического сигнала равна E=1Дж. Длительность равна T=0.5мс. Частота w=1000 рад./с . Определить амплитуду сигнала.

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

Аттестация №2

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-5,ОПК-7

11 Комплексная частотная характеристика линейной системы. Физический смысл АЧХ и ФЧХ.

11 Преобразование частоты. Понятие зеркальной частоты при гетеродинировании

11 Спектр сигнала при нелинейном преобразовании. Бигармоническое воздействие на нелинейный элемент. Понятие комбинационной частоты.

12 Дана дисперсия нормально распределенного случайного сигнала . Каким может быть его минимальное напряжение.

12 Корреляционная функция случайного узкополосного процесса

12 Математическая модель узкополосного случайного сигнала в виде комплексного колебания.

12 Математическая модель узкополосного случайного сигнала в виде модулированного колебания.

12 Нелинейные преобразования сигналов цепях и системах. Аппроксимация вольт-амперных характеристик: полиномиальная (степенная).

12 Определите мощность эргодического СП (в В2) по аналитическому выражению w(x) нормального СП.

12 Определите постоянную составляющую эргодического СП (в вольтах) по аналитическому выражению w(x) нормального СП

12 Определите среднеквадратичное отклонение СП (в вольтах) по аналитическому выражению w(x) нормального СП.

12 Определите эффективное значение напряжения (в В) СП с энергетическим спектром GO = 10 мВ2/Гц на выходе фильтра с заданной АЧХ.

12 Определить математическое ожидание и дисперсию АБГШ, функция плотность вероятности которого задана графиком.

13 Избыточность и производительность двоичного источника.

13 Информационные характеристики дискретных каналов. Двоичный источник сообщений. Избыточность и производительность дискретного источника.

13 Модели и классификация каналов телекоммуникаций. Каналы связи с помехами. Вероятностные характеристики симметричного канала без памяти.

14 Дифференциальная энтропия. Энтропия равномерного распределения. Энтропия гауссовского белого шума.Эпсилон-энтропия независимых сообщений.

14 Определение количества информации по Шеннону. Энтропия источника случайных сообщений.

14 Теорема Шеннона для передачи дискретных сигналов по каналу с шумом.

15 Эффективное кодирование источника. Код Хаффмена.

15 Эффективное кодирование источника. Словарное кодирование. Алгоритм Лемпеля-Зива.

16 Определите расстояние (по Хэммингу) между кодовыми комбинациями 10001010 и 01001100

18 Геометрическая трактовка приема дискретных сообщений.

18 Определите длительность реакции СФ (в мс) на «свой» сигнал по импульсной характеристике фильтра.

18 Отношение правдоподобия для дискретных сообщений. Отношение правдоподобия двух гипотез. Правило максимума правдоподобия.

18 Постановка задачи синтеза оптимального приемника дискретных сообщений.
18 Согласованный фильтр. АЧХ и ФЧХ согласованного фильтра.
18 Условный риск , критерий минимума среднего риска (критерий Байеса).
19 Оптимальный прием сигналов на фоне помех. Отношение сигнал /шум на входе и выходе оптимального фильтра. Выигрыш фильтра.
20 Двухканальная система MIMO. Алгоритм Аламоути.
20 Принцип временного уплотнения канала.

По вопросу 2, компетенции ОПК-5,ОПК-7

11 Импульсная характеристика линейной системы. Свертка сигнала и импульсной характеристики.
11 Особенности преобразования сигналов в параметрических цепях и системах. Параметрическое преобразование частоты.
11 Преобразование характеристик случайного сигнала в линейных цепях. Спектр мощности случайного сигнала на выходе линейной системы. Дисперсия случайного сигнала на выходе линейной системы.
12 Белый шум. Спектральная плотность мощности и корреляционная функция белого и небелого шума.
12 Интервал корреляции .Определение эффективной ширины спектра случайного сигнала.
12 Корреляционная функция стационарного эргодического случайного сигнала.
12 Математическая модель случайного узкополосного сигнала в виде квадратурных колебаний
12 Основы спектрально-корреляционной теории случайных сигналов. Теорема Винера-Хинчина.
12 Понятие корреляции случайного сигнала . Определение, формулы расчета, физический смысл
12 Преобразование Гильберта для сопряженных сигналов общего вида. Сигнал, сопряженный по Гильберту.
12 среднение по ансамблю реализаций. Усреднение по времени. Эргодические случайные сигналы .
14 Теорема Шеннона об эффективном статистическом кодировании источника.
14 Функции плотности вероятности при приеме нуля и единицы представлены на графиках. Определить вероятность приема единицы при передаче нуля, если порог решения 0,8.
14 Энтропия дискретного источника и ее свойства.
15 Заархивировать файл данных используя алгоритм LZW 1001111011100111111101111111
15 Источник выдает пять сообщений с вероятностями p1=0,3 p2=0,35 p3=0,15 p4=0,12 p5=0,08. Закодировать сообщения источника, используя код Хаффмана .
15 Эффективное кодирование источника. Код Шеннона-Фано.
16 Образующая матрица кода (7,3): 1101100 Найдите кодовое слово для сообщения 6. Является ли код префиксным? 0111010 1110001
16 Определите вес кодовой комбинации 0001001011.
16 Принцип помехоустойчивого кодирование канала. Префиксный код. Блочный код .
16 Проверочная матрица линейного систематического блочного кода Хэмминга имеет вид 1000111 0100110 0010101 0001011 Определите кодовое слово для сообщения 14. Укажите префикс и проверочные разряды кодового слова.
17 На вход кодера Витерби с кодовым ограничением 3 и образующими полиномами 1+x+x2 и 1+x2 и скоростью кодирования поступает последовательность 0101110010. Изобразить треллис-диаграмму состояний кодера на десяти тактах.

18 Качественно изобразить АЧХ согласованного фильтра для ОПВИ длительностью 0.5мкс и амплитудой 7мВ.

18 Определите длительность прямоугольного видеоимпульса по АЧХ согласованного с ним фильтра

18 Оптимальный когерентный корреляционный приемник непрерывного сигнала: алгоритм работы, структурная схема.

18 Согласованный фильтр. Импульсная характеристика согласованного фильтра.

19 Записать выражение для потенциальной помехоустойчивости основных видов цифровой модуляции АМ (при S0(t)=0) ,ЧМ,ФМ,ОФМ.

19 Определите помехоустойчивость когерентного приема ОФМ сигналов при их энергии E = 20 (мВ2с) и NO = 20 (мВ2/Гц).

19 Определите помехоустойчивость когерентного приема ФМ сигналов при их энергии E = 60 (мВ2с) и NO = 10 (мВ2/Гц).

19 Определите помехоустойчивость когерентного приема ЧМ сигналов при их энергии E = 625 (мВ2с) и NO = 200 (мВ2/Гц).

19 Определить отношение сигнал/помеха в децибелах по экрану осциллографа , если переключатель вольт/деление находится в положении 0.2мВ и вход осциллографа закрыт конденсатором.

19 Статистические критерии оптимального приема. Критерий максимума отношения правдоподобия.

19 Фильтр согласован с сигналом -1,-1,-1,1,-1 при длительности такта T . Изобразить импульсную характеристику согласованного фильтра. Рассчитать выходной сигнал фильтра при отсутствии помехи.

20 Принцип кодового уплотнения канала.

20 Принцип некогерентного приема сигналов. Квадратурный демодулятор.

20 Спектральная эффективность системы передачи

20 Энергетическая эффективность системы передачи.

По вопросу 3, компетенции ОПК-5,ОПК-7

12 Вероятностные характеристики случайных сигналов.

12 Дисперсия случайного сигнала. Определение, формулы расчета, физический смысл.

12 Классификация случайных сигналов по виду закона распределения. Нормальный закон: формула одномерной ПРВ, график одномерной ПРВ и ФРВ. Интеграл вероятностей.

12 Определите мощность (в В2) СП с энергетическим спектром GO = 20 мВ2/Гц на выходе идеального ПФ с шириной полосы пропускания 1 кГц.

12 Плотность распределения вероятности мгновенных значений случайного сигнала: одномерная, двумерная, многомерная.

12 Спектральная плотность мощности случайного сигнала , энергетический спектр. Связь энергетического спектра с корреляционной функцией случайного эргодического сигнала.

12 Статистические свойства квадратурных компонент случайного узкополосного сигнала.

12 Функция распределения вероятности мгновенных значений случайного сигнала: одномерная, двумерная, многомерная.

17 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

18 Методы построения согласованных фильтров (на примере фильтра для видеосигнала с кодом Баркера)

18 Определите число периодов ВЧ заполнения прямоугольного радиоимпульса по АЧХ согласованного с ним фильтра.

18 Оптимальный приемник непрерывного сигнала на согласованных фи

18 Отношение правдоподобия для дискретных сообщений. Отношение правдоподобия двух гипотез. Правило максимума правдоподобия.

18 Синтез оптимального приемника дискретных сообщений.

18 Синтез оптимального приемника на согласованных фильтрах. Структура оптимального приемника на согласованных фильтрах .

19 Выберите верные соотношения энергий сигналов Е с разными видами цифровой модуляции, обеспечивающие одинаковую помехоустойчивость при когерентном приеме.

19 Оптимальный прием сигналов на фоне помех Идеальный приемник Котельникова. Критерий идеального наблюдателя.

19 Статистические критерии оптимального приема. Критерий Неймана-Пирсона.

20 Принцип частотного уплотнения канала.

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

4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

Тип вопроса	**Показатели оценки**			
	5	**4**	**3**	**2**
Теорети-ческие 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
Практи-ческие 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
Дополни-тельные 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
Уровень освоения	высокий	базовый	минимальный	недоста-точный

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже

минимального. 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 установ ленный 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.

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 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.