

**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 Радиосвязи и вещания  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 10 от 29.06.2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Приёмопередающие устройства в системах подвижной связи  
(наименование дисциплины)

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

Системы подвижной 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 «Приёмопередающие устройства в системах подвижной 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 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 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.

**ПК-3** Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований

**ПК-11** Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-3, ПК-11	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест, контрольная работа
	оценочный	аттестация	промежуточный	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. Помехи радиосвязи	Мешающие воздействия. Сосредоточенные помехи и методы борьбы с ними. Импульсные помехи и способы снижения их влияния. Флуктуационная помеха и способы ее ослабления. Мультипликативные помехи.	ПК-11
2	Раздел 2. Приемники систем подвижной связи	Архитектура приемо-передатчиков систем цифровой подвижной радиосвязи. Особенности приемников супергетеродинного типа. Приемник прямого преобразования. Приемники с цифровой промежуточной частотой. Приемники с преобразованием на низкую промежуточную частоту. Многодиапазонные и многостандартные приемные устройства.	ПК-11

3	Раздел 3. Помехоустойчивость радиоприему	Внутрисистемные помехи. Блокировка канала. Внутриканальные помехи. Межканальные помехи. Нелинейные искажения. Влияние многолучевости в системах подвижной связи. Межсимвольная интерференция. Помехи от близко расположенного передатчика. Методы повышения помехозащищенности каналов. Инвариантный прием сигнала. Адаптивные системы. Технология ММО в системах подвижной связи. Адаптивные антенные системы и технология ММО в стандарте IEEE 802.16. Технологии ММО в стандарте IEEE 802.11. Влияние помех на основные показатели приемника.	ПК-11
4	Раздел 4. Технические показатели ППУ	Технические характеристики радиопередающих устройств. Технические характеристики радиоприемных устройств.	ПК-11
5	Раздел 5. Входные цепи	Назначение и реализация входных цепей. Входные устройства, назначение и технические показатели. Перестраиваемые входные цепи. Способы связи ВЦ при ненастроенной антенне. Входная цепь при работе с настроенной антенной. Входной радиочастотный модуль	ПК-3
6	Раздел 6. Устройства согласования и фильтры	Согласование импедансов. Согласование активного четырехполюсника по мощности. Согласование сопротивлений для оптимальной передачи напряжения. Согласование сопротивлений по минимуму шума. Пассивные цепи согласования и смещения. Фазовращающие и симметрирующие цепи. Фильтры различного назначения и конструкций. Фильтры низкой частоты. Полосовые фильтры. Электроакустические фильтры. Фильтры по интегральной технологии. Полосовой фильтр на поверхностных акустических волнах.	ПК-3
7	Раздел 7. Радиоэлектронные усилители	Основные характеристики усилителей. Назначение, особенности и основные характеристики. Показатели качества усилителя. Основные энергетические характеристики мощных каскадов передатчиков. Современные приборы для усилителей мощности, статические характеристики, аппроксимация статических характеристик. Особенности построения широкополосных усилителей. Принципы работы и способы построения устройств сложения мощностей. Транзисторные усилители. Модели активных компонентов. Дифференциальный усилительный каскад. Резонансные усилители. Малошумящие усилители на полевых транзисторах. Усилители промежуточной частоты. Усилители СВЧ полосковой конструкции.	ПК-3

8	Раздел 8. Регулировки в приемниках.	Назначение и основные виды ручных и автоматических регулировок в приемниках. Регулировка усиления, схемы регулируемых каскадов. Система автоматической регулировки усиления. Принципы перестройки приемников по частоте. Системы частотной и фазовой автоподстройки частоты в приемниках. Синтезаторы частот в качестве источника гетеродинного напряжения. Синтезаторы частот на основе систем фазовой автоподстройки и прямого цифрового синтеза. Применение цифровых и микропроцессорных устройств в системах управления приемниками.	ПК-3
9	Раздел 9. Преобразователи частоты	Назначение и способы реализации преобразователей частоты. Однотактные преобразователи частоты. Балансные и кольцевые преобразователи частоты. Аналоговые перемножители сигналов. Квадратурные преобразователи частоты.	ПК-3
10	Раздел 10. Возбудители радиопередатчиков и синтезаторы частот	Принципы построения возбудителей для РПДУ различного назначения, основные технические требования к возбудителям. Автогенераторы: принцип действия, условия самообслуживания и принципиальные схемы. Факторы, влияющие на стабильность частоты и способы снижения их влияния. Технические требования к синтезаторам частот. Принципы построения синтезаторов частоты (прямой и косвенный синтез частоты). Прямой цифровой синтез частоты.	ПК-3
11	Раздел 11. Кодеры и модуляторы. Декодеры и демодуляторы.	Методы аналоговой модуляции сигналов. Амплитудная, однополосная и угловая модуляция. Передача прямоугольных последовательностей в системе с ограниченной полосой. Дискретизация и кодирование речевых сигналов. Дискретизация и речевое кодирование. Канальное кодирование. Классификация помехоустойчивых кодов. Методы цифровой модуляции сигналов. Частотная манипуляция. Фазовая модуляция/демодуляция. Формирование радиосигнала с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM). Методы модуляции в каналах спутниковой связи. Методы аналоговой демодуляции сигналов. Методы цифровой демодуляции сигналов.	ПК-3

12	Раздел 12. Особенности архитектуры приемников различных стандартов	Приемник супергетеродинного типа абонентской радиостанции. Абонентский приемник с технологией GSM. Приемник системы мобильного мультимедийного радиовещания. Структурная схема приемника стандарта IEEE 802.1. Приемник стандарта WiMAX. Архитектура трансивера технологии DECT. Приемник стандарта IEEE 802.15.4 протокола ZigBee. Радиотракт приемника транкинговой связи. Приемники аналоговых сигналов в системах фиксированной связи. Структурная схема приемника системы LTE. Структурная схема приемника сверхширокополосной системы. Навигационный приемник потребителя. Приемник для биомедицинских применений. Дифференциальный квадратурный приемник мобильных систем обнаружения.	ПК-11
----	---	---	-------

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

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

Таблица 3

Код компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций)	Оценочные средства
ПК-3	ПК-3.1 Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования; ПК-3.2 Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих; ПК-3.3 Владеет навыками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, контрольная работа ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету, билеты к экзамену

ПК-11	ПК-11.1 Знает действующие отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам работы оборудования, каналов и трактов; ПК-11.2 Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи; ПК-11.3 Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи; ПК-11.4 Владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования; ПК-11.5 Владеет навыками выбора и использования соответствующего тестового и измерительного оборудования, использования программного обеспечения оборудования при его настройке;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, контрольная работа 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 курсового проектирования:

- Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
- Умение правильно применять методы исследования.
- Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
- Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
- Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
- Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
- Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
- Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
- Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

- Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам 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 контрольной работы:**

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- студент подобрал достаточный список литературы, которая необходима для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- студент анализирует материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- студент сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа соответствует всем требованиям по оформлению;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

#### **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

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Описание в соответствии с критериями оценивания</b>	<b>Оценка знаний, умений, навыков и опыта</b>	<b>Оценка по бальной шкале</b>	<b>Оценка по дихотомической шкале</b>
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 направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения :

##### **По вопросу 1, компетенции ПК-11,ПК-3**

- 1 Радиоприемник прямого усиления и его сравнение с приемником супергетеродинного типа
- 2 Радиоприемник супергетеродинного типа и его сравнение с приемником прямого усиления.
- 3 Чувствительность радиоприемника и ее измерение. Методы улучшения
- 4 Шумовая температура и методы ее снижения. Связь шумовой температуры с коэффициентом шума и чувствительностью
- 5 Зависимость чувствительности от коэффициента передачи линейного тракта
- 6 Односигнальная избирательность приемника, ее измерение и методы улучшения
- 7 Эффект насыщения. Искажения огибающей при насыщении
- 8 Эффект блокирования и методы борьбы с ним
- 9 Эффект перекрестной модуляции и методы борьбы с ним
- 10 Интермодуляционные искажения 2-го порядка и методы борьбы с ними
- 11 Интермодуляционные искажения 3-го порядка и методы борьбы с ними
- 12 Обобщенная теория одноконтурного входного устройства
- 13 Дополнительные каналы приема и методы борьбы с ними
- 14 Принцип работы системы инерционной АРУ приемника с обратной регулировкой
- 15 Анализ инерционной системы АРУ с обратной регулировкой в статическом режиме
- 16 Широкополосные усилители.

##### **По вопросу 2, компетенции ПК-11**

- 1 Шумы и их количественная оценка
- 2 Шумы каскадной структуры
- 3 Простые цепи согласования в усилителях мощности.
- 4 Коэффициент шума приемника, связь коэффициента шума с шумовой температурой и чувствительностью. Методы снижения коэффициента шума
- 5 Согласующие цепи. Оценка фильтрации высших гармоник. Учет потерь в простых цепях согласования и их КПД.
- 6 Двухтактное включение активных элементов.  
Нелинейная модель биполярного транзистора. Аппроксимация статических
- 7 характеристик биполярного транзистора. Формы токов биполярного транзистора с учетом его инерционности.

- 8 Зависимость резонансного коэффициента передачи ВУ от частоты настройки (внешнеемкостная связь с антенной)
- 9 Зависимость резонансного коэффициента передачи ВУ от частоты настройки (трансформаторная связь с антенной, режим большого удлинения)
- 10 Классификация режимов активного элемента в усилителях мощности.
- 11 Нагрузочные характеристики усилителя мощности.
- 12 Параллельное включение активных элементов.
- 13 Мостовое включение активных элементов.
- 14 Сосредоточенные помехи и методы борьбы с ними.
- 15 Флуктуационная помеха и способы ее ослабления.

### **По вопросу 3, компетенции ПК-3**

- 1 Принципиальные схемы одноконтурной входной цепи с внешнеемкостной связью с антенной и различными видами связи с активным прибором
  - 2 Принципиальные схемы одноконтурной входной цепи с трансформаторной связью с антенной и различными видами связи с активным прибором
  - 3 Одноконтурная входная цепь с электронной настройкой
  - 4 Одноконтурная входная цепь с комбинированной связью с антенной
  - 5 Принципиальная схема одноконтурного резонансного усилителя на биполярном транзисторе, связь контура с транзистором трансформаторная, связь контура со следующим каскадом автотрансформаторная
  - 6 Принципиальная схема одноконтурного резонансного усилителя на биполярном транзисторе, связь контура с транзистором автотрансформаторная, связь контура со следующим каскадом полная
  - 7 Каскодная схема транзисторного резонансного усилителя
  - 8 Дифференциальный резонансный усилительный каскад
  - 9 Принципиальная схема системы АРУ (регулировка усиления производится изменением режима по постоянному току каскада на биполярном n-p-n транзисторе)
  - 10 Принципиальная схема системы АРУ (регулировка усиления производится диодным аттенуатором)
  - 11 Статические характеристики активных элементов (АЭ) и их аппроксимация
- Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью 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, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения :

### **По вопросу 1, компетенции ПК-11,ПК-3**

- 1 Пораженные точки приема (свисты) и методы борьбы с ними
- 1 Формирование радиосигнала с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM).
- 2 Выбор промежуточной частоты приемника
- 3 Преобразователь частоты с фазовым подавлением зеркального канала
- 4 Анализ диодного амплитудного детектора в режиме слабых сигналов
- 5 Анализ диодного амплитудного детектора в режиме сильных сигналов
- 6 Детектирование однополосного сигнала
- 7 Частотный детектор на основе аналогового умножителя (квадратурный ЧД)

- 8 Перестройка приемника по частоте с помощью LC-контуров, недостатки этого метода перестройки
- 9 Частотная АПЧ в приемнике
- 10 Принципиальная схема диодных преобразователей частоты: балансного
- 11 Принципиальная схема транзисторного преобразователя частоты
- 12 Принципиальная схема балансного транзисторного преобразователя частоты
- 24 Методы цифровой демодуляции сигналов.

**По вопросу 2, компетенции ПК-11**

- 13 Принципиальные схемы диодного амплитудного детектора
- 14 Балансный диодный фазовый детектор
- 15 Балансный частотный детектор на расстроенных контурах
- 16 Автогенератор по схеме емкостной трехточки
- 17 Автогенератор по схеме индуктивной трехточки
- 18 Умножители частоты.
- 19 Принципы построения синтезаторов частоты
- 20 Автогенераторы. Основные схемы и соотношения стационарного состояния.
- 21 Автогенераторы. Основное уравнение неустойчивости частоты. Методы стабилизации.
- 22 Автогенераторы. Кварцевая стабилизация частоты.
- 23 Синтезатор частот на основе ФАПЧ в качестве гетеродина

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
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. 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 - курсовой проект, экзамен

Курсовой проект - 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.