

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

**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 № 11 от 21.06.2018

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

---

Планирование систем мобильной связи  
(наименование дисциплины)

---

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

---

Системы мобильной 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 «Планирование систем мобильной 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 экзамена.

Задачи промежуточной аттестации:

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

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

### 2.1.Перечень компетенций.

**ПК-8** умением собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов

**ПК-9** умением проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ

**ПК-10** способностью к разработке проектной и рабочей технической документации, оформлению законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами

**ПК-13** способностью осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование, тест
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	тест, домашнее задание, контрольная работа
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

### 2.3.Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

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

Таблица 2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Коды компетенций
1	Раздел 1. Модели в системах мобильной связи	понятие кластера, интерференция в СМС, модель систем массового обслуживания в СМС, модели распространения радиоволн в СМС	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
2	Раздел 2. САПР и ГИС в задачах планирования систем мобильной связи	принципы использования САПР для планирования СМС, принципы использования ГИС для планирования СМС, САПР планирования СМС ONEPLAN RPLS, интерфейс САПР ONEPLAN RPLS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13

3	Раздел 3. Построение начального приближения радиосети GSM	алгоритм планирования радиосети СМС, методики построения начального приближения радиосети GSM, параметры БС радиосети GSM, методика оценки дальности связи по абонентской емкости, методика оценки дальности связи по бюджету потерь, методика определения параметров БС, оценка радиопокрытия БС GSM в САПР ONEPLAN	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
4	Раздел 4. Территориальное планирование радиосети GSM	пространственные параметры радиосети GSM, оценка дальности связи по абонентской емкости, оценка дальности связи по бюджету потерь, определение параметров БС радиосети GSM, территориальное планирование радиосети GSM в САПР ONEPLAN RPLS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
5	Раздел 5. Частотное планирование радиосети GSM	частотное планирование радиосети GSM на основе кластера, частотное планирование радиосети GSM в САПР ONEPLAN RPLS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
6	Раздел 6. Оптимизация радиосетей GSM/UMTS	структурная и параметрическая оптимизация, специальные виды сот, частотная эффективность СМС, этапы планирования и оптимизации радиосетей GSM/UMTS, параметры качества функционирования радиосетей UMTS, особенности планирования радиосетей UMTS в САПР ONEPLAN RPLS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
7	Раздел 7. Расчет нагрузки радиосети UMTS	расчет нагрузки радиосети UMTS в линии «вверх», расчет нагрузки радиосети UMTS в линии «вниз», приближенная оценка емкости соты при планировании сетей UMTS, оценка коэффициента нагрузки и величины помех радиосетей UMTS, оценка числа пользователей радиосетей UMTS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
8	Раздел 8. Построение начального приближения радиосети UMTS	энергетико-скоростные соотношения радиоинтерфейса UMTS, оценка влияния соседних сот на требуемую мощность БС UMTS, особенности планирования зоны радиопокрытия UMTS, особенности планирования бюджета радиолинии UMTS, методики планирования радиосети UMTS, процедуры планирования радиосети UMTS, структура алгоритма планирования радиосети UMTS, алгоритмы расчета зон радиопокрытия	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
9	Раздел 9. Бюджет радиолинии в сетях UMTS	энергетико-скоростные соотношения радиоинтерфейса UMTS, оценка влияния соседних сот на требуемую мощность БС UMTS, особенности планирования зоны радиопокрытия UMTS, особенности планирования бюджета радиолинии UMTS, методики планирования радиосети UMTS, процедуры планирования радиосети UMTS, структура алгоритма планирования радиосети UMTS, алгоритмы расчета зон радиопокрытия	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13

10	Раздел 10. Территориальное планирование радиосети UMTS	оценка дальности связи по абонентской емкости, оценка дальности связи по бюджету потерь, территориальное планирование радиосети UMTS в САПР ONEPLAN RPLS	ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-13
----	---	--	--------------------------

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

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

Таблица 3

Код компетенции	Показатели, критерии оценивания (планируемые результаты обучения)	Оценочные средства
ПК-8	ЗНАЕТ: особенности сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов; УМЕЕТ: собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов; ВЛАДЕЕТ: практическим навыком сбора и анализа информации для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест, домашнее задание, контрольная работа ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену
ПК-9	ЗНАЕТ: особенности расчета по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; УМЕЕТ: проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ; ВЛАДЕЕТ: навыком практических расчетов по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест, домашнее задание, контрольная работа ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену
ПК-10	ЗНАЕТ: особенности разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами; УМЕЕТ: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами; ВЛАДЕЕТ: практическими навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами;	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест, домашнее задание, контрольная работа ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену

ПК-13	<p>ЗНАЕТ: особенности осуществления подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;</p> <p>УМЕЕТ: осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;</p> <p>ВЛАДЕЕТ: навыком практической подготовки типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест, домашнее задание, контрольная работа</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену</p>
-------	--	--

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

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

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

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

#### **Критерии оценки ответа за экзамен:**

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

#### **Критерии оценки 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 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, приведенными в таблице 3</b>	<b>Оценка знаний, умений, навыков и опыта</b>	<b>Оценка по бальной шкале</b>
Высокий уровень освоения	Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«очень высокая», «высокая»	«отлично»
Базовый уровень освоения	Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены	«достаточно высокая», «выше средней», «базовая»	«хорошо»
Минимальный уровень освоения	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены	«средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная»	«удовлетворительно»
Недостаточный уровень освоения	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены	«очень низкая», «примитивная»	«неудовлетворительно»

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

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

##### **4.1. Оценочные средства 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 2 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

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

###### **По вопросу 1, компетенции ПК-10, ПК-13, ПК-8, ПК-9**

- 1 Понятие кластера
- 2 Интерференция в СМС
- 3 Модель систем массового обслуживания с отказами в СМС
- 4 Модели распространения радиоволн в СМС



- 5 Принципы использования САПР для планирования СМС
- 6 Принципы использования ГИС для планирования СМС
- 7 САПР планирования СМС ONEPLAN
- 8 Алгоритм планирования радиосети СМС
- 9 Методики построения начального приближения радиосети GSM
- 10 Параметры БС радиосети GSM
- 11 Методика оценки дальности связи по абонентской емкости GSM
- 12 Методика оценки дальности связи по бюджету потерь GSM
- 13 Методика определения параметров БС GSM
- 14 Частотное планирование GSM на основе кластера
- 15 Частотное планирование GSM в ONEPLAN RPLS
- 16 Структурная и параметрическая оптимизация СМС
- 17 Специальные виды сот
- 18 Частотная эффективность СМС
- 19 Этапы планирования и оптимизации радиосетей GSM/UMTS
- 20 Параметры качества функционирования радиосетей UMTS
- 21 Особенности планирования радиосетей UMTS в САПР ONEPLAN
- 22 Расчет нагрузки радиосети UMTS в линии "вверх"
- 23 Расчет нагрузки радиосети UMTS в линии "вниз"
- 24 Приближенная оценка емкости соты при планировании сетей UMTS
- 25 Энергетико-скоростные соотношения радиоинтерфейса UMTS
- 26 Оценка влияния соседних сот на требуемую мощность БС UMTS
- 27 Особенности планирования зоны радиопокрытия UMTS
- 28 Особенности планирования бюджета радиолинии UMTS
- 29 Процедуры планирования радиосети UMTS
- 30 Структура алгоритма планирования радиосети UMTS
- 31 Алгоритмы расчета зон радиопокрытия UMTS
- 32 Структура бюджета радиолинии в сетях UMTS
- 33 Параметры модели среды РРВ в сетях UMTS
- 34 Параметры типов услуг в сетях UMTS
- 35 Параметры передатчика в сетях UMTS
- 36 Параметры приемника в сетях UMTS

**По вопросу 2, компетенции ПК-10,ПК-13,ПК-8,ПК-9**

- 1 Оценить вероятность отказа при числе абонентов  $N_{аб}=50$ , средней нагрузке на одного абонента  $\sigma_p=0,02$  Эрл и числе каналов трафика  $n_T=5$
- 2 Оценить требуемое число каналов трафика  $n_T$  при числе абонентов  $N_{аб}=100$ , вероятности отказа  $P_{отк}=1\%$  и средней нагрузке на одного абонента  $\sigma_p=0,02$  Эрл.
- 3 Оценить вероятность отказа при числе абонентов  $N_{аб}=100$ , средней нагрузке на одного абонента  $\sigma_p=0,04$  Эрл и числе каналов трафика  $n_T=10$
- 4 Оценить потери РРВ для радиосети GSM 900 в среднем городе при  $H_{БС}=10$  м,  $H_{АС}=1$  м,  $R=10$  км. Построить график зависимости потерь от расстояния
- 5 Оценить потери РРВ для радиосети GSM 900 в большом городе при  $H_{БС}=20$  м,  $H_{АС}=1$  м,  $R=1$  км. Построить график зависимости потерь от расстояния
- 6 Оценить потери РРВ для радиосети GSM 900 в пригороде при  $H_{БС}=30$  м,  $H_{АС}=1$  м,  $R=20$  км. Построить график зависимости потерь от расстояния
- 7 Оценить потери РРВ для радиосети GSM 1800 в среднем городе при  $H_{БС}=10$  м,  $H_{АС}=1$  м,  $R=10$  км. Построить график зависимости потерь от расстояния
- 8 Оценить потери РРВ для радиосети GSM 1800 в центре столичного города  $H_{БС}=20$  м,  $H_{АС}=1$  м,  $R=1$  км. Построить график зависимости потерь от расстояния

- 9 Оценить двустороннее радиопокрытие БС GSM 900 в среднем городе в САПР ONE-PLAN по детерминированной модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 10 Оценить двустороннее радиопокрытие БС GSM 900 в большаом городе в САПР ONE-PLAN по детерминированной модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 11 Оценить двустороннее радиопокрытие БС GSM 900 в пригороде в САПР ONEPLAN по детерминированной модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 12 Оценить двустороннее радиопокрытие БС GSM 1800 в среднем городе в САПР ONE-PLAN по заданной детерминированной модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 13 Оценить двустороннее радиопокрытие БС GSM 1800 в центре столичного города в САПР ONEPLAN по заданной детерминированной модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 14 Оценить дальность двусторонней связи по бюджету потерь GSM 900 в среднем городе по эмпирической модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 15 Оценить дальность двусторонней связи по бюджету потерь GSM 900 в большом городе по эмпирической модели РРВ при НБС=20 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 16 Оценить дальность двусторонней связи по бюджету потерь GSM 900 в пригороде по эмпирической модели РРВ при НБС=30 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 17 Оценить дальность двусторонней связи по бюджету потерь GSM 1800 в среднем городе по эмпирической модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 18 Оценить дальность двусторонней связи по бюджету потерь GSM 1800 в центре столичного города по эмпирической модели РРВ при НБС=10 м, НАС=1 м, РпрдБС = 40 Вт, РпрмБС = - 110 дБм, РпрдАС = 1 Вт, РпрмАС = -104 дБм
- 19 Оценить дальность связи по абонентской емкости GSM 900/1800 при числе разрешен-ных частот  $nF=27$ , числе абонентов  $N_{аб}=6500$ , вероятности отказа  $R_{отк}=1\%$  и средней нагрузке на одного абонента  $sr=0,02$  Эрл
- 20 Оценить зависимость коэффициента нагрузки от числа пользователей соты в восходящем канале UL радиосети UMTS для скорости 12,2 кбит/с
- 21 Оценить зависимость величины помех от числа пользователей соты в восходящем канале UL радиосети UMTS для скорости 7,4 кбит/с
- 22 Оценить зависимость коэффициента нагрузки от числа пользователей соты в нисходящем канале DL радиосети UMTS для скорости 12,2 кбит/с
- 23 Оценить зависимость величины помех от числа пользователей соты в нисходящем канале DL радиосети UMTS для скорости 7,4 кбит/с
- 24 Оценить зависимость числа пользователей соты в нисходящем канале DL радиосети UMTS от отношения  $E_b/N_0$  для скорости 12,2 кбит/с
- 25 Оценить зависимость числа пользователей соты в нисходящем канале DL радиосети UMTS от отношения  $E_b/N_0$  для скорости 7,4 кбит/с
- 26 Оценить зависимость числа пользователей соты в восходящем канале UL радиосети UMTS от отношения  $E_b/N_0$  для скорости 12,2 кбит/с
- 27 Оценить зависимость числа пользователей соты в восходящем канале UL радиосети UMTS от отношения  $E_b/N_0$  для скорости 7,4 кбит/с
- 28 Рассчитать бюджет радиолинии канала R99 UL для заданного преподавателем варианта
- 29 Рассчитать бюджет радиолинии канала CPICH для заданного преподавателем варианта

- 30 Рассчитать бюджет радиолинии канала R99 DL для заданного преподавателем варианта
- 31 Рассчитать бюджет радиолинии канала HSDPA UL для заданного преподавателем варианта
- 32 Рассчитать бюджет радиолинии канала HSDPA DL для заданного преподавателем варианта
- 33 Оценить радиопокрытие трех БС UMTS по каналу CPICH в среднем городе в САПР ONEPLAN по детерминированной модели PPB для заданного преподавателем варианта
- 34 Оценить радиопокрытие трех БС UMTS по каналу CPICH в большом городе в САПР ONEPLAN по детерминированной модели PPB для заданного преподавателем варианта
- 35 Оценить радиопокрытие трех БС UMTS по каналу CPICH в пригороде в САПР ONEPLAN по детерминированной модели PPB для заданного преподавателем варианта
- 36 Оценить радиопокрытие трех БС UMTS по каналу R99 UL в среднем городе в САПР ONEPLAN по детерминированной модели PPB для заданного преподавателем варианта

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 рассмотрена со всех сторон, проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема рассмотрена со всех сторон, раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено	ответы на вопрос билета практически не даны
Практические вопросы	задача решена без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения к решению, сделать выводы	задача решена без ошибок, но студент не может пояснить ход решения и сделать необходимые выводы	задача решена с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задача не решена или решена с двумя и более ошибками, пояснения к ходу решения недостаточны
Дополнительные вопросы	ответы даны на все вопросы, показан творческий подход	ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует	ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)	ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют

<b>Уровень освоения</b>	высокий	базовый	минимальный	недостаточный
-------------------------	---------	---------	-------------	---------------

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

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

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

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед экзаменом.

Развернутые критерии выставления оценки за экзамен содержатся в таблице 5.

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

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

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

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

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

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

**Собеседование** - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и

рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

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

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - 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.

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

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами

материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

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

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

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

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

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

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