

**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 РСиВ №9 от 19 апреля 2017

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.В. Воробьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Сети радиодоступа

\_\_\_\_\_ (наименование дисциплины)

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы  
специальной связи

\_\_\_\_\_ (код и наименование направления подготовки / специальности)

Инженер

\_\_\_\_\_ (квалификация)

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 «Сети радиодоступа», 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 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-19** Способность выполнять моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов с использованием пакетов прикладных программ

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

| Код компетенции | Этап формирования компетенции  | Вид учебной работы  | Тип контроля  | Форма контроля      |
|-----------------|--------------------------------|---|---------------|---------------------|
| ПК-19           | теоретический (информационный) | лекции, самостоятельная работа                              | текущий       | собеседование, тест |
|                 | практико-ориентированный       | практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа | текущий       | тест                |
|                 | оценочный                      | аттестация  | промежуточный | 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. Введение                                 | Предмет и содержание дисциплины. Современное состояние сетей беспроводного доступа.   | ПК-19            |
| 2     | Раздел 2. Сети стандарта IEEE 802.15.1 (Bluetooth) | Иерархия стандартов беспроводного доступа. Сравнительная характеристика стандартов беспроводного доступа IEEE 802.X. Стандарт Bluetooth. Основные характеристики. Топология сетей. Организация каналов. Синхронные и асинхронные соединения в сетях Bluetooth. Скорости передачи, алгоритмы обмена информацией. Аппаратура Bluetooth. Реализуемые услуги в сетях Bluetooth. | ПК-19            |

|   |  |  |       |
|---|--|--|-------|
| 3 | Раздел 3.<br>Сети стандарта IEEE802.11 (Wi-Fi) | Стандарт IEEE802.11: рабочие диапазоны, основные характеристики. Топология сетей IEEE802.11 Стандарты 802.11a,b,g. Применение многопозиционных методов модуляции и ортогонального частотного разнесения для повышения скоростей передачи. Структуры и форматы кадров. Доступ к сети в стандарте IEEE802.11. Доступ к сети на основе распределенной координатной функции (DCF). Доступ к сети на основе точечной координатной функции (PCF). Стандарт 802.11e. Классы трафика и реализуемые услуги. Доступ к сети с использованием гибридной координатной функции (HCF). Повышение скоростей передачи в сетях Wi-Fi. Стандарты 802.11n, 802.11ac. Скорости передачи данных. Аппаратура сетей Wi-Fi. Услуги в сетях Wi-Fi. | ПК-19 |
| 4 | Раздел 4.<br>Сети стандарта IEEE802.16 (WiMAX) | Структура сетей WiMAX. Характеристики физического уровня. Скорости передачи информации.  | ПК-19 |
| 5 | Раздел 5.<br>Сети стандарта E-UTRA (LTE)       | Основные характеристики стандарта. Структура сети. Физический уровень стандарта. Скорости передачи. Применение технологии MIMO. Услуги, реализуемые в сетях LTE. Неоднородные сети. Использование сетей LTE в системах общественной безопасности. Переход к сетям 5-го поколения.  | ПК-19 |

### 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-19           | ЗНАЕТ: инфокоммуникационные процессы и объекты сетей радиодоступа<br>УМЕЕТ: выполнять моделирование инфокоммуникационных процессов и объектов сетей радиодоступа<br>ВЛАДЕЕТ: навыками моделирования инфокоммуникационных процессов и объектов сетей радиодоступа с использованием пакетов прикладных программ | ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест<br>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, тест<br>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету |

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 зачет:**

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

#### **Критерии оценки лабораторной работы:**

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы - схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

#### **Критерии оценки тестового контроля знаний:**

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее - неудовлетворительно.

#### **Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:**

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, 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 дихотомической шкале</b> |
|--------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Высокий уровень освоения       | Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены           | «очень высокая», «высокая»                         | «зачтено»                             |
| Базовый уровень освоения       | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены     | «достаточно высокая», «выше средней», «базовая»    | «зачтено»                             |
| Минимальный уровень освоения   | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены | «средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная» | «зачтено»                             |
| Недостаточный уровень освоения | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены   | «очень низкая», «примитивная»                      | «незачтено»                           |

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

### **4.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

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

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

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической и

практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично – умений, практические – уровень умений и владения компетенцией.

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

| <b>По вопросу 1, компетенции ПК-19</b> |   |
|--|---|
| 1                                      | Тенденции, которые реализуются в развитии сетей радиодоступа.   |
| 2                                      | Особенности используемых радиочастотных диапазонов.   |
| 3                                      | Энергетический бюджет линии радиодоступа.   |
| 4                                      | Особенности распространения радиоволн, используемых для радиодоступа  |
| 5                                      | Основные физические процессы, определяющие характер распространения сигнала в реальных условиях – отражение, дифракция и рассеяние                            |
| 6                                      | Многолучевый характер распространения радиоволн и связанные с этим явления замираний и межсимвольной интерференции  |
| 7                                      | Крупномасштабное и мелкомасштабное замирания.   |
| 8                                      | Место и роль радиодоступа.  |
| 9                                      | Этапизация развития сетей радиодоступа.   |
| 10                                     | Общая характеристика сетей радиодоступа 3-го поколения.   |
| 11                                     | Общая характеристика сетей радиодоступа 4-го поколения.   |
| 12                                     | Процедуры в сетях радиодоступа.   |
| 13                                     | Технологии физического слоя в системах радиодоступа.  |
| 14                                     | Частотные диапазоны безлицензионного использования для радиодоступа.  |
| 15                                     | Применяемые в сетях радиодоступа методы разделения каналов.   |
| 16                                     | Модели распространения радиоволн, используемых для радиодоступа.  |
| <b>По вопросу 2, компетенции ПК-19</b> |   |
| 1                                      | Что такое кластер? От чего зависит выбор кластера: 3-сотового, 4-сотового, 7-сотового?  |
| 2                                      | Зачем используют секторизованные кластеры? В чем их преимущества по сравнению с несекторизованными?   |
| 3                                      | Особенности систем беспроводного абонентского шлейфа.   |
| 4                                      | Характеристики беспроводного абонентского шлейфа, привлекательные для операторов различного типа.   |
| 5                                      | Радио удлинение на основе стандартов бесшнурового телефона.   |
| 6                                      | Сравнительная характеристика стандартов CT0, CT1, CT1+, CT2 и CT2+.   |
| 7                                      | Функциональная схема радиодоступа на основе стандарта DECT.   |
| 8                                      | Характеристика физического слоя стандарта DECT.   |
| 9                                      | В каких сетях радиодоступа применяется OFDM, и с какими параметрами (в частности, количеством ортогональных поднесущих, величинами защитного интервала, пр.)? |
| 10                                     | Расширение спектра и помехозащищенность.  |
| 11                                     | Сравнительная характеристика патентованных систем AS4000 и WipLL.   |
| 12                                     | Кодовое разделение каналов при использовании технологии FH-SS.  |
| 13                                     | Кодовое разделение каналов при использовании технологии DS-SS.  |
| 14                                     | Назначение и формирование скремблирующих кодов в UTRAN.   |
| 15                                     | В чем отличие беспроводного доступа стандартов UMTS и LTE?  |
| 16                                     | Пространственное мультиплексирование.   |

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

### 4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

| Тип вопроса               | Показатели оценки  |  |  |   |
|---------------------------|--|--|--|---|
|                           | 5  | 4  | 3  | 2   |
| Теоретические вопросы 1,2 | 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 1,2  | 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 «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

#### 4.4.Комплект экзаменационных билетов

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед зачетом.

Развернутые критерии выставления оценки за зачет содержатся в таблице 5.

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

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

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к



профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

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

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

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

**Собеседование** - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

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

Форма проведения зачета: устная

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

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

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

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

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и

т.п.;

- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

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

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

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

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