Приложение А

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ

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

Кафедра Радиосвязи и вещания
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 1 от 29.08.2016

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обеспечение качественных показателей беспроводной связи
(наименование дисциплины)

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

бакалавр
(квалификация)

Цифровое телерадиовещание
(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 «Обеспечение качественных показателей беспроводной 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-17 способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики

ПСК-27 способность использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов

ПСК-28 способностью использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания

2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-17, ПСК-27, ПСК-28	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	собеседование
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	домашнее задание
	оценочный	аттестация	промежу-точный	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. Введение: тенденции развития беспроводных технологий. Обеспечение сквозного качества. Показатели качества в современных сетях связи	Эволюция сетей связи. Прогноз развития беспроводных технологий связи. Услуги в инфокоммуникациях. Мультисервисность. Понятие качества обслуживания. Понятие сквозного качества. Подходы к оценке качества: субъективные и объективные. Показатели QoS. Организации, отвечающие за разработку требований к обеспечению качества.	ПК-17, ПСК-27
2	Раздел 2. Методы оценки качества мультимедийных услуг	Нормы на показатели качества для мультисервисного трафика. Методика оценки качества речи в беспроводных сетях субъективными и объективными методами. Влияние аудиокодеков на качество услуги. Оценка качества видео, субъективные и объективные методы оценки качества. Влияние видеокодеков на качество услуги.	ПК-17, ПСК-27

3	Раздел 3. Методы повышения устойчивости сети	Понятие коэффициента готовности узла, сети. Время наработки на отказ. Методы расчета устойчивости сети. Факторы, влияющие на коэффициент готовности линий связи (проводных, беспроводных). Резервирование (RSVP-TE, MPLS). Балансировка (балансировка кластера, балансировка DNS, балансировка трафика методами традиционной маршрутизации и методами наложенных сетей). Виртуализация (VPN, протоколы повышения отказоустойчивости).	ПК-17, ПСК-27
4	Раздел 4. Влияние беспроводного сегмента на показатели качества	Понятие уровня сигнала. Электромагнитная обстановка. Типы электромагнитных помех. Методы повышения качества с точки зрения электромагнитной совместимости: технические и организационные. Влияние канала в зависимости от частотного диапазона и технологии (мобильная связь, сети диапазона 2.4 ГГц (Wi-Fi, ZigBee), спутниковые системы связи)	ПК-17, ПСК-27
5	Раздел 5. Обеспечение качества в мобильных сетях	Методика оценки качества мобильной связи. Показатели QoS в мобильных сетях, классы услуг. Причины ухудшения качества речи в сетях 3G, 4G. Механизмы обеспечения высокой скорости передачи данных в сетях мобильной связи.	ПК-17, ПСК-27
6	Раздел 6. Обеспечение качества в технологиях беспроводных локальных сетей	Особенности беспроводного доступа по технологии IEEE 802.11. Механизмы, позволяющие повысить качество на уровне доступа. WMM. Показатели QoS в сетях стандартов IEEE 802.15.4. Проблемы обеспечения качества при организации беспроводного доступа в сетях IoT. Механизмы повышения качества в сетях IoT.	ПК-17, ПСК-27, ПСК-28
7	Раздел 7. Обеспечение QoS в центрах обработки данных (ЦОД)	Актуальность ЦОД в сетях мобильной связи. Мониторинг рабочего состояния. Формирование задержки в ЦОД. Определение границ доверия QoS. Управление потоками. Управление пропускной способностью. Балансировка нагрузки. Принципы конфигурации QoS в ЦОД.	ПК-17, ПСК-27, ПСК-28
8	Раздел 8. Обеспечение показателей качества путем выполнения SLA	Структура SLA, параметры типовой модели. Требования к внедрению SLA. Показатели уровней качества сервисов. Уровни приоритетов и классов заявок. Уровни срочности решения инцидентов. Показатели качества службы поддержки.	ПК-17, ПСК-27, ПСК-28

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

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

Таблица 3

Код компе-тенции	Показатели, критерии оценивания (планируемые результаты обучения)	Оценочные средства
ПК-17	ЗНАЕТ: современные теоретические и экспериментальные методы исследования в области создания новых средств связи УМЕЕТ: проводить экспериментальные методы исследования качественных показателей современных беспроводных средств связи ВЛАДЕЕТ: методами исследования в области создания современных средств связи с заданными качественными параметрами	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:защита, домашнее задание ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену
ПСК-27	ЗНАЕТ: новые технологии в области создания, хранения и обработки информационных сигналов УМЕЕТ: использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов ВЛАДЕЕТ: навыками освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:защита, домашнее задание ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену
ПСК-28	ЗНАЕТ: принципы контроля и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания УМЕЕТ: использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством в сетях цифрового телерадиовещания ВЛАДЕЕТ: проводить испытания и управление качеством в сетях цифрового телерадиовещания	ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:защита, домашнее задание ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: билеты к экзамену

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)

Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.

- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемостью
- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

3.3.Описание шкал оценивания.

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице .

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе, реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3.

Таблица 4

Показатели оценивания	**Описание в соответствии с критериями оценивания, приведенными в таблице 3**	**Оценка знаний, умений, навыков и опыта**	**Оценка по бальной шкале**
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»	«удовлетво-рительно»
Недостаточный уровень освоения	Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены	«очень низкая», «примитивная»	«неудовлетво-рительно»

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 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 3 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 экзамен, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи).

По вопросу 1, компетенции ПК-17,ПСК-27,ПСК-28	
1	Актуальность задач обеспечения качества в сетях беспроводного доступа. Развитие технологий беспроводного доступа и проблемы обеспечения показателей качества.
2	Задачи регулирующих органов в области обеспечения качества, международных и российских.
3	Стандартизация в области обеспечения норм на показатели качества обслуживания в беспроводных сетях связи
4	Структура обеспечения качества обслуживания и качества восприятия. Обеспечение сквозного качества обслуживания.
5	Формирование основных показателей качества обслуживания. Источники возникновения задержек, потерь и джиттера задежки.
6	Субъективные оценки качества мультимедийных услуг.
7	Объективные оценки качества мультимедийных услуг.
8	Показатели QoS в мобильных сетях и классы услуг.
9	Электромагнитная обстановка: методы оценки ЭМО.
10	Типы электромагнитных помех и методы борьбы с ними.
11	Структура SLA, параметры типовой модели, требования к внедрению SLA. Показатели уровней качества сервисов.
По вопросу 2, компетенции ПК-17,ПСК-27,ПСК-28	
1	Надежность сети. Методы повышения надежности сети связи.
2	Использование организационных методов обеспечения ЭМС для повышения QoS.
3	Использование технических методов обеспечения ЭМС для повышения QoS
4	Модель расчета параметров качества обслуживания в сетях сотовой связи.
5	Механизмы обеспечения высокой скорости передачи данных в сетях мобильной связи.
6	Особенности обеспечения качества обслуживания в сотовых сетях связи 2G.
7	Особенности обеспечения качества обслуживания в сотовых сетях связи 3G.
8	Особенности обеспечения качества обслуживания в сотовых сетях связи 4G.
9	Механизмы, позволяющие повысить качество обслуживания в сетях IEEE 802.11.

10	Механизмы обеспечения качества при организации беспроводного доступа в сетях IoT, в том числе стандарта IEEE 802.15.4.
11	Механизмы обеспечения качества в центрах обработки данных, принципы конфигурации QoS.
По вопросу 3, компетенции ПК-17,ПСК-27,ПСК-28	
1	Методика проведения оценки качества речи на стороне пользователя субъективными и объективными методами
2	Методика анализа основных показателей качества обслуживания с использованием сетевых утилит
3	Методика анализа основных показателей качества обслуживания с использованием анализатора трафика
4	Методика измерения параметров качества передачи речи и данных в сетях сотовой связи с использованием лабораторно-измерительного комплекса TEMS
5	Оценка взаимного влияния технологии Wi-Fi и других технологий нелицензируемого частотного диапазона 5 ГГц в сетях IoT
6	Оценка взаимного влияния технологии Wi-Fi и других технологий нелицензируемого частотного диапазона 2,4 ГГц в сетях IoT
7	Мониторинг рабочего состояния ЦОД. Определение границ доверия QoS.
8	Управление потоками и пропускной способностью в ЦОД.
9	Принципы мониторинга сети связи с использованием системы мониторинга Zabbix

Представленный Перечень теоретических вопросов (заданий) является основой для генерирования экзаменационных билетов.

4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

Тип вопроса	**Показатели оценки**			
	5	**4**	**3**	**2**
Теорети-ческие 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
Практи-ческие вопросы 3	задача решена без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения к решению, сделать выводы	задача решена без ошибок, но студент не может пояснить ход решения и сделать необходимые выводы	задача решена с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задача не решена или решена с двумя и более ошибками, пояснения к ходу решения недостаточны

Дополни-тельные вопросы	ответы даны на все вопросы, показан творческий подход	ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует	ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)	ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют
Уровень освоения	высокий	базовый	минимальный	недоста-точный

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

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

4.4.Комплект экзаменационных билетов

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед экзаменом.

Развернутые критерии выставления оценки за экзамен содержатся в таблице 5.

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

5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости

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

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

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

Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля

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

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

5.2.Методические материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен

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».Пересдача экзамена в целях повышения положительной оценки не допускается.