

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**

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

---

Кафедра Фотоники и линий связи  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 9 от 20.04.2017

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

---

Направляющие среды электросвязи  
(наименование дисциплины)

---

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

---

бакалавр  
(квалификация)

---

Радиосвязь и 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 «Направляющие среды электросвязи», 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-7** готовностью к изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проекта

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

**ПСК-10** способностью использовать полученные знания для освоения новых технологий в области создания, хранения и обработки информационных сигналов

### 2.2.Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

Код компетенции	Этап формирования компетенции	Вид учебной работы	Тип контроля	Форма контроля
ПК-7, ПК-8, ПСК-10	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельная работа	текущий	
	практико-ориентированный	практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа	текущий	
	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. Начальные сведения о направляющих системах электросвязи	История развития электросвязи. Сигналы электросвязи. Классификация систем электросвязи. Требования к направляющим системам. Виды направляющих систем, их частотные диапазоны и назначение.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10
2	Раздел 2. Конструкция и параметры направляющих систем связи	Кабели связи и их классификация и конструкции. Требования к кабелям связи. Конструктивные и эксплуатационные параметры коаксиальных, симметричных и оптических кабелей. Особенности воздушных линий связи. Конструкции и эксплуатационные параметры элементарных групп в электрических кабелях связи (симметричная и коаксиальная пара, симметричная четверка). Классификация, конструкция и эксплуатационные параметры оптических многомодовых и одномодовых волокон. Технико-экономическое сравнение различных направляющих систем.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10

3	Раздел 3. Физические процессы в электрических направляющих системах связи	Телеграфные уравнения, их решение для однородной линии. Первичные параметры передачи, их зависимость от частоты и конструкции. Вторичные параметры, их зависимость от частоты и конструкции. Собственное, рабочее и вносимое затухания и входное сопротивление в однородных линиях. Режимы работы линии: согласованный, холостого хода и короткого замыкания. Расчет сигнала на выходе линии при входном гармоническом воздействии. Импульсная характеристика и расчет формы импульса на выходе линии при входном импульсном сигнале. Свойства неоднородных линий. Виды и параметры неоднородностей. Попутный и обратный потоки в неоднородной линии.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10
4	Раздел 4. Физические процессы в оптических направляющих системах связи	Законы отражения и преломления света. Распространение света в многомодовых и одномодовых оптических волокнах. Нормированная частота. Длина волны отсечки. Коэффициент затухания и его зависимость от длины волны. Виды дисперсии. Межмодовая дисперсия, ее зависимость от профиля показателя преломления. Оптимальный профиль показателя преломления. Расчет уширения оптического импульса в многомодовом волокне. Хроматическая дисперсия. Зависимость от профиля показателя преломления и длины волны. Длина волны нулевой дисперсии. Расчет уширения оптического импульса в одномодовом волокне. Поляризационно-модовая дисперсия.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10
5	Раздел 5. Взаимные влияния в электрических линиях связи	Классификация взаимных влияний. Непосредственные и косвенные влияния. Регулярные и нерегулярные составляющие влияния. Нормирование взаимных влияний в направляющих системах связи. Первичные параметры взаимных влияний. Эквивалентные схемы взаимных влияний. Расчеты помех на ближнем и дальнем концах симметричной линии при непосредственном влиянии. Вторичные параметры взаимных влияний, их зависимость от частоты и длины линии. Взаимные влияния между коаксиальными кабельными цепями. Сопротивление связи. Расчет помех. Вторичные параметры взаимных влияний, их зависимость от частоты и длины линии.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10

6	Раздел 6. Защита сооружений связи от взаимных и внешних влияний	Способы защиты линий связи от взаимных влияний. Скрутка цепей симметричных кабелей. Скрещивание симметричных цепей воздушных и кабельных линий связи. Схемы и индексы скрещивания. Симметрирование кабельных цепей. Экранирование кабельных цепей. Реакция экрана. Схемы организации связи: двухпроводная (одно- и двухчастотная) и четырехпроводная; однокабельная и двухкабельная. Источники опасных и мешающих внешних влияний. Нормы внешних влияний. Расчет опасных и мешающих внешних влияний. Меры защиты от опасных и мешающих влияний, применяемые на линиях связи. Устройство заземлений. Экранирование кабелей связи. Экранное затухание цилиндрического экрана для электрического, магнитного и электромагнитного полей, его зависимость от частоты и конструкции. Преимущества многослойных экранов. Виды коррозии. Меры защиты от коррозии, применяемые на установках сильного тока и установках связи.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10
7	Раздел 7. Проектирование и строительство направляющих систем электросвязи	Виды и параметры аналоговых и цифровых систем передачи. Выбор аппаратуры и кабеля. Проектирование трассы. Расчеты длин усилительных и регенерационных участков на симметричных и коаксиальных кабелях. Особенности проектирования оптических линейных трактов. Выбор оптического волокна. Расчет длины регенерационного участка. Использование оптических усилителей и систем спектрального уплотнения. Компенсация дисперсии в линейном тракте. Размещение обслуживаемых и необслуживаемых усилительных и регенерационных пунктов на трассе. Организация и расчет цепей дистанционного питания. Резервирование. Организация строительных работ. Способы прокладки кабелей связи - подземная, подводная и воздушная. Механизация строительных работ. Использование кабелеукладчиков, горизонтально направленное бурение. Монтаж муфт. Особенности прокладки и монтажа оптических кабелей.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10

8	Раздел 8. Эксплуатация направляющих систем электросвязи	Организация работ по эксплуатации линейных трактов. Надежность линейно-кабельных сооружений. Основные причины повреждений кабелей связи. Организация ремонтно-восстановительных работ. Состав и периодичность профилактических измерений. Аварийные измерения. Определение характера и места повреждения. Методы и приборы для измерений электрических кабельных цепей на постоянном, переменном и импульсном токе. Измерение сопротивлений шлейфа, изоляции и асимметрии. Измерение емкости. Измерение расстояний до мест обрыва, короткого замыкания, сосредоточенной омической асимметрии, разбитости пар, понижения сопротивления изоляции. Методы и приборы для оптических измерений в проходящем и рассеянном свете. Измерение мощности излучения, вносимого затухания, распределения коэффициента затухания вдоль линейного тракта, потерь в соединениях волокон, энергетического запаса, динамического диапазона, расстояний до неоднородностей и повреждений. Методы и приборы для поиска трасс кабелей.	ПК-7, ПК-8, ПСК-10
---	--	---	-----------------------

### 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-7	<p>ЗНАЕТ: физические основы процессов распространения излучения по направляющим системам электрической и оптической связи; конструктивные особенности и параметры передачи направляющих систем электрической и оптической связи; физические основы процессов генерации и приема оптического излучения; основы теории взаимных и внешних влияний; параметры и конструкции пассивных и активных компонентов систем электрической и оптической связи</p> <p>УМЕЕТ: использовать техническую литературу, справочные и нормативные материалы в практической работе</p> <p>ВЛАДЕЕТ: основами технической эксплуатации направляющих систем электрической и оптической связи</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: защита, ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p>

ПК-8	<p>ЗНАЕТ: методики проектирования и способы строительства направляющих систем электрической и оптической связи; основы технической эксплуатации направляющих систем электрической и оптической связи; методы и приборы для измерений основных параметров направляющих систем электрической и оптической связи</p> <p>УМЕЕТ: рассчитывать параметры передачи направляющих систем электрической и оптической связи</p> <p>ВЛАДЕЕТ: методиками проектирования направляющих систем электрической и оптической связи</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:защита, ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p>
ПСК-10	<p>ЗНАЕТ: современное состояние и перспективы развития средств электрической и оптической связи, принципы построения современных систем электрической и оптической связи, их преимущества и недостатки</p> <p>УМЕЕТ: выполнять измерения основных эксплуатационно-технических параметров направляющих систем электрической и оптической связи и производить необходимую обработку результатов измерений</p> <p>ВЛАДЕЕТ: методиками проведения измерений параметров электрических линий связи с помощью кабельного прибора и рефлектометра; методиками проведения измерений параметров волоконно-оптических линий связи с помощью оптических приборов - оптического тестера и оптического рефлектометра</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:защита, ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</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 ответа за зачет:

Для зачета в устном виде :

- 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 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.

#### **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 №**

В экзаменационном билете присутствует вопрос теоретической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично – умений.

Примерный перечень заданий (вопросов), выносимых на зачет, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения .

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	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	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 установ

## **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».