

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

---

Кафедра

**Экологической безопасности телекоммуникаций**  
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 10 от 28.05.2021

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Радиоэкология**

(наименование дисциплины)

**05.03.06 Экология и природопользование**

(код и наименование направления подготовки / специальности)

**Экологическая безопасность окружающей среды**

(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 «Радиоэкология», 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-2** Способен осуществлять прогноз и контроль экологической безопасности окружающей среды, хозяйственной и иной деятельности, а также природных и техногенных чрезвычайных ситуаций

**ПК-3** Способен координировать деятельность по организации и контролю в области обращения с отходами производства и потребления

### **2.2.Этапы формирования компетенций.**

Таблица 1

<b>Код компетенции</b>	<b>Этап формирования компетенции</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Тип контроля</b>	<b>Форма контроля</b>
ПК-2, ПК-3	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

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Коды компетенций</b>
1	Раздел 1. Введение в радиобиологию и радиоэкологию. Предмет радиобиология, её основные разделы - радиометрия и дозиметрия. История развития радиоэкологии как науки.	Предмет и основной объект изучения общей радиоэкологии. Значение радиоэкологии для современного общества. Положение радиоэкологии в системе биологических наук. Структура радиоэкологии исходя из изучаемого уровня организации жизни. Связь радиоэкологии с другими науками. Соотношение задач радиоэкологии и охраны окружающей среды. История развития радиобиологии. Три этапа развития радиобиологии. Становление радиоэкологии. Основные тенденции развития современной радиоэкологии. Возникновение новых радиоэкологических направлений во второй половине XX века связанных с оценкой негативных воздействий деятельности человека на природную среду и ликвидацией их последствий. Современная радиоэкология как дисциплина, объединяющая естественно-научные, инженерные и социально-экономические знания.	ПК-2, ПК-3

2	<p>Раздел 2.</p> <p>Задачи и методы радиоэкологии.</p> <p>Основные правила техники безопасности при работе в лаборатории.</p> <p>Индивидуальные средства защиты и радиационного контроля при работе с открытыми источниками ионизирующих излучений.</p>	<p>Понятие о методе научного познания, как о совокупности организованных действий конечной целью которых является достижение истины. Понятие о теоретических и прикладных научных задачах. Эмпирические и теоретические методы познания. Общая характеристика полевых, дистанционных и экспериментальных экологических методов. Полевые и лабораторные методы исследования радиоэкологических явлений. Методы количественного учета. Мониторинг, моделирование природных явлений. Теоретическое обобщение и моделирование. Обоснование выбора метода исходя из специфики решаемых прикладных или теоретических радиоэкологических задач. Интегральный и дифференциальный метод научного познания мира. Вопросы биометрии. Трудности статистической обработки клеточного биологического эксперимента.</p>	ПК-2, ПК-3
3	<p>Раздел 3.</p> <p>Полевые взаимодействия в природе, классы элементарных частиц.</p>	<p>Виды взаимодействий и их роль в ядерных процессах. Проявление сильного взаимодействия в тяжелых ядрах. Электромагнитная шкала излучений, биотропные окна на ней.</p> <p>Электромагнитные взаимодействия в природе и экосистемах. Эволюционный аспект.</p>	ПК-2, ПК-3
4	<p>Раздел 4.</p> <p>Понятие об ионизирующих излучениях.</p> <p>Понятие дозы ионизирующих излучений.</p>	<p>Корпускулярные и фотонные излучения, их виды, свойства, воздействие на объекты. Доза экспозиционная, поглощенная и эквивалентная, их мощности. Системные и несистемные единицы измерения. Понятие об относительной биологической эффективности. Понятие о предельно допустимой дозе - ПДД и о пределе доз - ПД. Радиационный парадокс и его разрешение. Теория прямого и непрямого действия ионизирующих излучений.</p> <p>Кислородный эффект.</p>	ПК-2, ПК-3
5	<p>Раздел 5.</p> <p>Естественные и искусственные источники ионизирующих излучений. Закон радиоактивного распада, практическое использование закона.</p>	<p>Виды радиоактивного распада: альфа-распад, бета-распад, испускание гамма-квантов, дипротонный распад, спонтанное деление. Смысл постоянной распада, периоды полураспада.</p> <p>Использование закона для расчета снижения активности радиоактивных препаратов.</p> <p>Радиоактивность. Величина радиоактивности и удельной радиоактивности, системные и несистемные единицы их измерения. Перевод единиц радиоактивности одну в другую. Способы определения радиоактивности - абсолютный и относительный. Эффективный период полуыведения. Классификация радиоактивных изотопов по их радиотоксичности.</p>	ПК-2, ПК-3

6	Раздел 6. Общие закономерности перемещения радиоактивных веществ в биосфере. Пути поступления радиоактивных изотопов в организм	Механизм биологического действия ионизирующих излучений на клетку. Понятие радиочувствительности. Видовая и клеточная радиочувствительность, радиационные формы клеточной гибели. Типы распределения радионуклидов в организме: равномерный, остеотропный, печеночный, почечный, тиреотропный. Радиационно-гигиеническое нормирование. Группы критических органов	ПК-2, ПК-3
7	Раздел 7. Лучевая болезнь, процессы восстановления в облученном организме, отдаленные последствия облучения. Радиационный мутагенез. Возможные последствия мутаций в соматических клетках	Классификация и краткая характеристика лучевых поражений на основе ведущих проявленных синдромов при крайне высоких дозах внешнего облучения. Хроническая лучевая болезнь. Генетические эффекты. Действие ионизирующих излучений на зародыш, эмбрион и плод. Исход при облучении на разных стадиях беременности. Лучевые травмы и их отличия от лучевой болезни. Лучевые травмы глаз, слизистых оболочек, кожных покровов. Радиационная гематология.	ПК-2, ПК-3

### **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 оценивания (индикаторы достижения компетенций)	Оценочные средства
------------------	--	--------------------

ПК-2	<p>ПК-2.1 Знать теории и методы научного исследования для выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-2.10 Уметь планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф;</p> <p>ПК-2.11 Владеть теоретическими знаниями о распространенности и изменении физических полей в природных и техногенно-трансформированных средах;</p> <p>ПК-2.12 Владеть методами защиты населения и персонала от воздействия электромагнитных полей;</p> <p>ПК-2.13 Владеть профилактическими мерами по снижению уровня опасностей различного вида и их последствий;</p> <p>ПК-2.14 Владеть методами сбора и обработки радиоэкологической информации;</p> <p>ПК-2.15 Владеть способностью прогнозировать техногенные катастрофы и их последствия, планировать мероприятия по профилактике и ликвидации последствий экологических катастроф;</p> <p>ПК-2.2 Знать принципы гигиенического нормирования электромагнитных полей;</p> <p>ПК-2.3 Знать способы проведения мероприятий и мониторинга по защите окружающей среды от вредных воздействий военной деятельности, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;</p> <p>ПК-2.4 Знать теоретические основы радиоэкологии;</p> <p>ПК-2.5 Знать основы прогнозирования техногенных катастроф и их последствий;</p> <p>ПК-2.6 Уметь использовать физические законы и математический аппарат для анализа и решения проблем профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-2.7 Уметь оценивать степень опасности электромагнитных полей в техногенно-трансформированной среде;</p> <p>ПК-2.8 Уметь проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий военной деятельности, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;</p> <p>ПК-2.9 Уметь решать стандартные задачи в радиометрии и дозиметрии;</p>	<p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p>
------	--	---

<p>ПК-3</p> <p>ПК-3.1 Знать опасные свойства отходов и принципы их разделения по классам;      ПК-3.2 Знать основы законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами;      ПК-3.3 Уметь реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов;      ПК-3.4 Уметь производить расчеты нормативов образования отходов; осуществлять расчеты платы на размещение отходов; разрабатывать паспорта опасных отходов; заполнять статистическую форму 2-ТП (отходы);      ПК-3.5 Владеть знаниями о методах и порядке транспортирования, использования и обезвреживания отходов; методах проектирования, эксплуатация и рекультивации полигонов по захоронению отходов;      ПК-3.6 Владеть методами разработки природоохранной документации в области обращения с отходами;</p>	<p><b>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП:</b> собеседование, тест</p> <p><b>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП:</b> тест</p> <p><b>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП:</b> вопросы к зачету</p>
--	--

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

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

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

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

#### **Критерии оценки ответа за 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 соприятия схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, приложение, 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

Показатели оценивания	Описание в соответствии с критериями оценивания	Оценка знаний, умений, навыков и опыта	Оценка по дихотомической шкале
-----------------------	---	--	--------------------------------

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 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-2,ПК-3**

- 1 Предмет и основной объект изучения общей радиоэкологии.
- 2 Полевые и лабораторные методы исследования радиоэкологических явлений.

**По вопросу 2, компетенции ПК-2,ПК-3**

- 1 Радиационный парадокс и его разрешение.
- 2 Лучевые травмы и их отличия от лучевой болезни. Лучевые травмы глаз, слизистых оболочек, кожных покровов. Радиационная гематология.

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

**4.3.Развернутые критерии выставления оценки**

Таблица 5

Тип вопроса	Показатели оценки			
	5	4	3	2

Теоретические вопросы	тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений	тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено	ответы на вопрос билета практически не даны
Практические вопросы	задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы	задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы	задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно	задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны
Дополнительные вопросы	ответы даны на все вопросы, показан творческий подход	ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует	ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок)	ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют
<b>Уровень освоения</b>	высокий	базовый	минимальный	недостаточный

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

#### **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 ленный уровень владения компетенциями.

**Тест** - система стандартизованных 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».