

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-ae0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Радиационная экология**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

**Распределение рабочего времени**

| № | Виды учебной деятельности   | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                      | 18        | 18    | часов   |
| 2 | Практические занятия        | 54        | 54    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий    | 72        | 72    | часов   |
| 4 | Самостоятельная работа      | 72        | 72    | часов   |
| 5 | Всего (без экзамена)        | 144       | 144   | часов   |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36        | 36    | часов   |
| 7 | Общая трудоемкость          | 180       | 180   | часов   |
|   |                             | 5.0       | 5.0   | З.Е     |

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11 августа 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Разработчики:

профессор каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ А. Г. Карташев

ассистент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ С. А. Калашникова

Заведующий обеспечивающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РКФ \_\_\_\_\_ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф.  
РЭТЭМ

\_\_\_\_\_ В. И. Туев

Эксперт:

доцент каф. РЭТЭМ \_\_\_\_\_ Н. Н. Несмелова

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обучение студентов знаниям о современном состоянии радиоактивного загрязнения и его экологической роли. Предметом изучения является совокупность фактов, гипотез и концепций радиоэкологии.

### 1.2. Задачи дисциплины

- познакомить студентов с основными понятиями, методами, принципами и законами радиационной экологии;
- ознакомить с глобальными радиационными экологическими проблемами;
- сформировать представление о радиационном нормировании окружающей природной среды;
- дать представление о физических механизмах действия ионизирующего излучения на биосистемы;
- способствовать формированию экологического мировоззрения и развитию познавательных способностей, стремлений к самостоятельному изучению ЭМП.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Радиационная экология» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Безопасность жизнедеятельности, Биоиндикационные методы контроля окружающей среды, Источники загрязнения среды обитания, Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды, Охрана окружающей среды, Оценка воздействия на окружающую среду, Технологические системы и экологический риск, Экологический мониторинг.

Последующими дисциплинами являются: Промышленная экология.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основные ключевые понятия и термины, персоналии, законы, закономерности, гипотезы и теории; иметь представление о предмете радиационной экологии; иметь представление о природных и техногенных ионизирующих излучениях (ИИ); иметь представление о негативном влиянии ИИ на человека; иметь представление об антропогенном воздействии ионизирующих излучений и реакции на них биосистем.

- **уметь** междисциплинарным подходом как методологической основой в экологических исследованиях; иметь представление о региональных проблемах радиационной экологии и охране здоровья человека.

- **владеть** оценивать радиационную обстановку с использованием современной техники.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности      | Всего часов | Семестры  |
|--------------------------------|-------------|-----------|
|                                |             | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)     | 72          | 72        |
| Лекции                         | 18          | 18        |
| Практические занятия           | 54          | 54        |
| Самостоятельная работа (всего) | 72          | 72        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Проработка лекционного материала              | 10  | 10  |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 62  | 62  |
| Всего (без экзамена)                          | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36  | 36  |
| Общая трудоемкость ч                          | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы                              | 5.0 | 5.0 |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины   | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 6 семестр  |        |                      |                        |                               |                         |
| 1 Общие представления о радиационной экологии. Теоретические и практические основы радиационной экологии.  | 10     | 24                   | 34                     | 68                            | ОК-9                    |
| 2 Ядерный топливный цикл. Радиационные загрязнения. Лучевая болезнь. Генетические последствия действия ИИ. | 8      | 30                   | 38                     | 76                            | ОК-9                    |
| Итого за семестр   | 18     | 54                   | 72                     | 144                           |                         |
| Итого  | 18     | 54                   | 72                     | 144                           |                         |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов   | Содержание разделов дисциплины по лекциям   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр   |   |                 |                         |
| 1 Общие представления о радиационной экологии. Теоретические и практические основы радиационной экологии. | Место радиационной экологии в системе естественных наук.  | 2               | ОК-9                    |
|   | Радиационное состояние окружающей среды. Исторические аспекты развития радиационной экологии.   | 2               |                         |
|   | Основы организации радиационного мониторинга. Мониторинг с использованием методов биоиндикации. | 4               |                         |

|  |   |    |      |
|--|---|----|------|
|  | Радиационное загрязнение атмосферы. Особенности распространения радионуклидов в атмосфере. Основные антропогенные компоненты радиационного загрязнения атмосферы. | 2  |      |
|  | Итого   | 10 |      |
| 2 Ядерный топливный цикл. Радиационные загрязнения. Лучевая болезнь. Генетические последствия действия ИИ. | Радиационное загрязнение гидросферы. Особенности распространения радионуклидов в гидросфере. Накопление радионуклидов в гидробионтах.                             | 2  | ОК-9 |
|  | Ядерное оружие. Лучевая болезнь.  | 2  |      |
|  | Генетические последствия действия ИИ.   | 2  |      |
|  | Механизмы действия ИИ на биосистемы. Нормирование ИИ. Методы защиты и снижения риска при действии ионизирующего излучения.  | 2  |      |
|  | Итого   | 8  |      |
| Итого за семестр   |   | 18 |      |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин                                 | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |
|--|---|---|
|  | 1   | 2 |
| Предшествующие дисциплины                              |   |   |
| 1 Безопасность жизнедеятельности                       | +   | + |
| 2 Биоиндикационные методы контроля окружающей среды    | +   | + |
| 3 Источники загрязнения среды обитания                 | +   | + |
| 4 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды | +   | + |
| 5 Охрана окружающей среды                              | +   | + |
| 6 Оценка воздействия на окружающую среду               | +   |   |
| 7 Техногенные системы и экологический риск             | +   | + |
| 8 Экологический мониторинг                             | +   | + |
| Последующие дисциплины                                 |   |   |
| 1 Промышленная экология                                | +   | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

| Компетенции | Виды занятий |                      |                        | Формы контроля                                     |
|-------------|--------------|----------------------|------------------------|--|
|             | Лекции       | Практические занятия | Самостоятельная работа |  |
| ОК-9        | +            | +                    | +                      | Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

### 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов  | Наименование практических занятий (семинаров)  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--|-----------------|-------------------------|
| <b>6 семестр</b>   |  |                 |                         |
| 1 Общие представления о радиационной экологии. Теоретические и практические основы радиационной экологии.  | Основы устойчивости биосистем к ионизирующим излучениям  | 8               | ОК-9                    |
|  | Влияние ИИ на человека   | 8               |                         |
|  | Радионуклиды в биосферных процессах. Особенности биоиндикации ИИ воздействий.                  | 4               |                         |
|  | Методы нормирования ИИ.  | 4               |                         |
|  | Итого  | 24              |                         |
| 2 Ядерный топливный цикл. Радиационные загрязнения. Лучевая болезнь. Генетические последствия действия ИИ. | Радионуклиды в гидросфере  | 8               | ОК-9                    |
|  | Биоиндикация радиационных загрязнений  | 6               |                         |
|  | Радиационное загрязнение экосистем. Особенности влияния ИИ на биосистемы.                      | 4               |                         |
|  | Сертификация методов нормирования.   | 4               |                         |
|  | Радиационное загрязнение гидросферы. Особенности распространения радионуклидов в водной среде. | 4               |                         |
|  | Лучевая болезнь.   | 4               |                         |

|                  |       |    |  |
|------------------|-------|----|--|
|                  | Итого | 30 |  |
| Итого за семестр |       | 54 |  |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов  | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля                                     |
|--|---|-----------------|-------------------------|--|
| <b>6 семестр</b>   |   |                 |                         |  |
| 1 Общие представления о радиационной экологии. Теоретические и практические основы радиационной экологии.  | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 30              | ОК-9                    | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 4               |                         |  |
|  | Итого   | 34              |                         |  |
| 2 Ядерный топливный цикл. Радиационные загрязнения. Лучевая болезнь. Генетические последствия действия ИИ. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 32              | ОК-9                    | Выступление (доклад) на занятии, Опрос на занятиях |
|  | Проработка лекционного материала              | 6               |                         |  |
|  | Итого   | 38              |                         |  |
| Итого за семестр   |   | 72              |                         |  |
|  | Подготовка и сдача экзамена                   | 36              |                         | Экзамен  |
| Итого  |   | 108             |                         |  |

### 10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности   | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|---------------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>6 семестр</b>                |  |   |   |                  |
| Выступление (доклад) на занятии | 10   | 10  | 5   | 25               |
| Опрос на занятиях               | 15   | 15  | 15  | 45               |
| Итого максимум за период        | 25   | 25  | 20  | 70               |
| Экзамен                         |  |   |   | 30               |

|                    |    |    |    |     |
|--------------------|----|----|----|-----|
| Нарастающим итогом | 25 | 50 | 70 | 100 |
|--------------------|----|----|----|-----|

### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                         | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                      | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                      | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                              |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 60 - 64  | E (посредственно)       |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Радиоэкология: Учебное пособие / Карташев А. Г. - 2011. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/296>, дата обращения: 18.07.2017.
2. Влияние хронических факторов в постнатальном онтогенезе животных: Монография / Карташев А. Г. - 2010. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/300>, дата обращения: 18.07.2017.

### 12.2. Дополнительная литература

1. Сахаров В. К. Радиоэкология : Учебное пособие для вузов / В. К. Сахаров. - СПб. : Лань, 2006. - 314[6] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
2. Пивоваров Ю. П. Радиационная экология : Учебное пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - М. : Academia, 2004. - 238 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Радиационная экология: Методические указания к практическим занятиям / Карташев А. Г. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/699>, дата обращения: 18.07.2017.
2. Радиационная экология: Учебно-методическое пособие к практическим и семинарским занятиям / Карташев А. Г. - 2012. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/690>, дата обращения: 18.07.2017.
3. Современные проблемы экологии, природопользования и техносферной безопасности : Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / Карташев А.



Г. - 2017. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6703>, дата обращения: 18.07.2017.

4. Общая экология: Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование / Незнамова Е. Г. - 2016. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6423>, дата обращения: 18.07.2017.

### **12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### **Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### **Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение**

1. Научно-образовательный портал ТУСУР (<https://edu.tusur.ru>)

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

#### **13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

#### **13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий**

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Ленина пр-кт, д. 40, 4 этаж, ауд. 423. Состав оборудования: Учебная мебель: компьютерный стол-1шт., учебный стол- 8шт., стулья-26 шт.; доска меловая настенная- 2шт.; компьютер класса не ниже Intel Pentium G840 -1 шт.; телевизор LG-1шт.; кондиционер Kentatsu-1шт. Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional версия 2002 SP3; Microsoft Office 2007. Компьютер подключен к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивает доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

#### **13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40, 2 этаж, ауд. 233. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной систе-

мы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов                           | Виды дополнительных оценочных средств   | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;

- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Радиационная экология**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **05.03.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль): **Экология и природопользование**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**

Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- профессор каф. РЭТЭМ А. Г. Карташев
- ассистент каф. РЭТЭМ С. А. Калашникова

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код  | Формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенций   |
|------|--|--|
| ОК-9 | способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | <p>Должен знать основные ключевые понятия и термины, персоналии, законы, закономерности, гипотезы и теории; иметь представление о предмете радиационной экологии; иметь представление о природных и техногенных ионизирующих излучениях (ИИ); иметь представление о негативном влиянии ИИ на человека; иметь представление об антропогенном воздействии ионизирующих излучений и реакции на них биосистем.;</p> <p>Должен уметь междисциплинарным подходом как методологической основой в экологических исследований; иметь представление о региональных проблемах радиационной экологии и охране здоровья человека.;</p> <p>Должен владеть оценивать радиационную обстановку с использованием современной техники.;</p> |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОК-9

ОК-9: способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав                           | Знать  | Уметь   | Владеть  |
|----------------------------------|--|---|--|
| Содержание этапов                | теоретические основы радиационной экологии, правовые и нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, способы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и приемы оказания первой помощи | оценивать параметры негативных факторов и уровень их воздействия в соответствии с нормативными требованиями; эффективно применять средства индивидуальной и коллективной защиты от негативных воздействий | методами оказания первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций   |
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul>                              |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Выступление (доклад) на занятии;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul> |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Уверенно оперирует основными понятиями радиационной экологии, знает их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов радиационного излучения на человека и природную среду, методы защиты от нее;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• свободно ориентироваться в вопросах радиационной экологии, природных и техногенных источниках ионизирующих излучений, влиянии ИИ на человека, способах защиты от ИИ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыком определения и оценивая радиационной обстановки с использованием современной техники, приемами оказания первой помощи от воздействия радиации и ионизирующего излучения на человека;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Достаточно хорошо знает основные понятия радиационной экологии, знает их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факто-</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ориентироваться в вопросах радиационной экологии, природных и техногенных источниках ионизирующих излучений, влиянии ИИ на человека, способах</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить оценку радиационной обстановки с использованием современной техники, приемами оказания первой помощи от воздействия радиации и</li> </ul>  |

|                                       |   |  |   |
|---------------------------------------|---|--|---|
|                                       | ров радиационного излучения на человека и природную среду, методы защиты от нее;  | защиты от ИИ;  | ионизирующего излучения на человека;  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не достаточно хорошо знает основные понятия радиационной экологии, знает их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов радиационного излучения на человека и природную среду, методы защиты от нее;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• не достаточно хорошо ориентироваться в вопросах радиационной экологии, природных и техногенных источниках ионизирующих излучений, влиянии ИИ на человека, способах защиты от ИИ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить оценку радиационной обстановки с использованием современной техники, приемами оказания первой помощи от воздействия радиации и ионизирующего излучения на человека под контролем преподавателя. ;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы опросов на занятиях

- Место радиационной экологии в системе естественных наук.
- Радиационное состояние окружающей среды. Исторические аспекты развития радиационной экологии.
- Основы организации радиационного мониторинга. Мониторинг с использованием методов биоиндикации.
- Радиационное загрязнение атмосферы. Особенности распространения радионуклидов в атмосфере. Основные антропогенные компоненты радиационного загрязнения атмосферы.
- Радиационное загрязнение гидросферы. Особенности распространения радионуклидов в гидросфере. Накопление радионуклидов в гидробионтах.
- Ядерное оружие. Лучевая болезнь.
- Генетические последствия действия ИИ.
- Механизмы действия ИИ на биосистемы. Нормирование ИИ. Методы защиты и снижения риска при действии ионизирующего излучения.

#### 3.2 Темы докладов

- Радиоактивное загрязнение атмосферы.
- Радиоактивное загрязнение гидросферы.
- Радиоактивное загрязнение литосферы.
- Радиоактивное загрязнение биосферы.
- Сельское хозяйство в условиях радиоактивного загрязнения и защита населения.
- Ионизирующее излучение.
- Естественный радиационный фон.
- Антропогенный радиоактивный фон.
- Ядерный топливный цикл.

#### 3.3 Экзаменационные вопросы

- 1. Ионизирующее излучение
- 2. Естественный радиационный фон
- 3. Антропогенный радиоактивный фон
- 4. Ядерный топливный цикл
- 5. Добыча и обогащение урана

- 6. Ядерные реакторы
- 7. Ядерные отходы
- 8. Биосферное загрязнение радиоактивными отходами
- 9. Основные виды ядерного оружия
- 10. Использование ядерного оружия
- 11. Испытание ядерного оружия
- 12. Радиоактивные загрязнения
- 13. Ядерные технологии
- 14. Атомные электростанции
- 15. Подземные ядерные взрывы в мирных целях
- 16. Использование радионуклидов в науке и технике
- 17. Радиоактивные загрязнения
- 18. Аварии на атомных объектах
- 19. Аварии на военных ядерных объектах
- 20. Чернобыльская катастрофа
- 21. Фукусима
- 22. Экологические последствия аварий на ядерных установках
- 23. Биологическое действие ионизирующих излучений
- 24. Первичные изменения в живых системах под влиянием ионизирующего излучения
- 25. Лучевая болезнь
- 26. Онкологические заболевания
- 27. Генетические последствия облучения
- 28. Нормирование радиационных факторов
- 29. Сельское хозяйство в условиях радиоактивного загрязнения и защита населения
- 30. Основы радиэкологического мониторинга

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. Радиоэкология: Учебное пособие / Карташев А. Г. - 2011. 161 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/296>, свободный.
2. Влияние хронических факторов в постнатальном онтогенезе животных: Монография / Карташев А. Г. - 2010. 127 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/300>, свободный.

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Сахаров В. К. Радиоэкология : Учебное пособие для вузов / В. К. Сахаров. - СПб. : Лань, 2006. - 314[6] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 26 экз.)
2. Пивоваров Ю. П. Радиационная экология : Учебное пособие для вузов / Ю. П. Пивоваров, В. П. Михалев. - М. : Academia, 2004. - 238 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 40 экз.)

##### **4.3. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Радиационная экология: Методические указания к практическим занятиям / Карташев А. Г. - 2012. 7 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/699>, свободный.
2. Радиационная экология: Учебно-методическое пособие к практическим и семинарским занятиям / Карташев А. Г. - 2012. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/690>, свободный.
3. Современные проблемы экологии, природопользования и техносферной безопасности : Учебно-методическое пособие по практическим занятиям и самостоятельной работе / Карташев А.



Г. - 2017. 11 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6703>, свободный.

4. Общая экология: Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине для направления подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование / Незнамова Е. Г. - 2016. 6 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/6423>, свободный.

#### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Научно-образовательный портал ТУСУР (<https://edu.tusur.ru>)