

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Радиационная безопасность и защита

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

05.04.06.01 Устойчивое развитие и экологическая безопасность

Форма обучения

очная

Год набора

2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

**Старший преподаватель , Григорьев Александр Иванович**

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Программа по дисциплине «Радиационная безопасность и защита» предназначена для подготовки магистрантов по программе 05.04.06.01 Устойчивое развитие и экологическая безопасность.

Цель изучения дисциплины — формирование у магистрантов знаний в области проведения безопасных мер при проведении работ с учетом особенностей ионизирующего излучения для обеспечения безопасности на производстве, в горной, добывающей промышленности и пр. с учетом задач, применительно к конкретным приборным системам.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение принципов проведения безопасных работ при использовании источников ионизирующего излучения;
- овладение методами радиационного контроля, а также использование целевых знаний при организационно-управленческой деятельности;
- формирование представлений о методах обеспечения радиационной безопасности;
- формирование навыков проведения радиационных расчетов, практического применения приборов радиационного контроля, способностей для разработки методик проведения радиационного контроля;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области проведения радиационного контроля.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-3: Способен к проектированию и экспертно-аналитической деятельности; проведению экологической оценки воздействия предприятий на окружающую среду; оценке экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду с использованием современных подходов и методов.</b> |   |
| ПК-3.1: Проводит экологический анализ результатов расчетов по оценке воздействия предприятий на окружающую среду  | основные принципы обеспечения радиационной безопасности и нормативно-правовые документы по обеспечению радиационной безопасности на предприятии<br>основы проведения радиационных измерений<br>теоретические основы радиационных явлений и закономерности радионуклидного распада<br>проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных по радионуклидному составу и рассчитать нормы для обеспечения радиационной безопасности<br>применять дозиметрическую аппаратуру |

|  |   |
|--|---|
|  | анализировать результаты радиационных измерений понятийно-терминологическим аппаратом в области обеспечения радиационной безопасности методами расчета эффективных доз облучения по полученным результатам измерения навыками проведения радиационного контроля и представлениями об особенностях использования приборов радиационного контроля |
|--|---|

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>0,89 (32)</b>                           |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,44 (16)                                  |   |
| практические занятия                       | 0,44 (16)                                  |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>2,11 (76)</b>                           |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                              |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п   |  | Модули, темы (разделы) дисциплины  |  | Контактная работа, ак. час. |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|--|--|--|--|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|  |  |  |  | Занятия лекционного типа    |                    | Занятия семинарского типа           |                    |                                      |                    | Самостоятельная работа, ак. час. |                    |
|  |  |  |  |                             |                    | Семинары и/или Практические занятия |                    | Лабораторные работы и/или Практикумы |                    |                                  |                    |
|  |  |  |  | Всего                       | В том числе в ЭИОС | Всего                               | В том числе в ЭИОС | Всего                                | В том числе в ЭИОС | Всего                            | В том числе в ЭИОС |
| <b>1. Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом</b> |  |  |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 1. Взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.   |  | 2                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 2. Методы регистрации и дозиметрии ионизирующих излучений. Классификация методов регистрации и дозиметрии ионизирующего излучения.     |  |                             |                    | 2                                   |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 3. Самостоятельная работа по теме занятия  |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    | 10                               |                    |
| <b>2. Нормы радиационной безопасности</b>                    |  |  |  |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 1. Нормы радиационной безопасности.  |  | 3                           |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 2. Ионизационный метод регистрации излучений. Ионизационная камера. Влияние атомного номера материала стенок на ионизацию.             |  |                             |                    | 2                                   |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|  |  | 3. Защита от ионизирующих излучений. Факторы накопления гомогенных сред. Методы расчета защиты от у-излучения по кратности ослабления. |  |                             |                    | 2                                   |                    |                                      |                    |                                  |                    |

|   |   |  |   |  |  |  |  |    |  |
|---|---|--|---|--|--|--|--|----|--|
| 4. Самостоятельная работа по теме занятия   |   |  |   |  |  |  |  | 14 |  |
| <b>3. Способы радиационной защиты</b>   |   |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 1. Способы радиационной защиты.   | 4 |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 2. Расчет защиты по кратности ослабления экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы и по заданной активности.  |   |  | 2 |  |  |  |  |    |  |
| 3. Расчет практической толщины слоя полупоглощения для различных материалов. Знакомство с устройством малофоновой камеры. Конструкция биологической защиты ЯР, специальные защитные стекла, германиевофосфатные стекла. |   |  | 2 |  |  |  |  |    |  |
| 4. Самостоятельная работа по теме занятия   |   |  |   |  |  |  |  | 16 |  |
| <b>4. Типы источников радиационных загрязнений</b>  |   |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 1. Типы источников радиационных загрязнений.  | 2 |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 2. Радиационная безопасность персонала и населения при эксплуатации техногенных источников излучения. Термомлюминесцентные детекторы ионизирующих излучений, специфика эксплуатации.                                    |   |  | 2 |  |  |  |  |    |  |
| 3. Самостоятельная работа по теме занятия   |   |  |   |  |  |  |  | 14 |  |
| <b>5. Дозиметрия ионизирующего излучения</b>  |   |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 1. Дозиметрия ионизирующего излучения.  | 5 |  |   |  |  |  |  |    |  |
| 2. Защитная одежда: свинцовые фартуки и пр. Перспективные средства защиты. Радиопротекторы экстренного действия, короткого действия и пролонгированного действия.   |   |  | 2 |  |  |  |  |    |  |

|  |    |  |    |  |  |  |    |  |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 3. Приближенные методы расчета толщины защитных экранов от нейтронного излучения. Расчет толстостенной защиты от быстрых нейтронов с использованием сечения выведения. Активация при облучении тепловыми нейтронами. |    |  | 2  |  |  |  |    |  |
| 4. Самостоятельная работа по теме занятия  |    |  |    |  |  |  | 22 |  |
| Всего  | 16 |  | 16 |  |  |  | 76 |  |



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Коннова Л. А. Основы радиационной безопасности(Москва: Лань).
2. Бекман И. Н. Радиохимия: Т. 2. Прикладная радиохимия и радиационная безопасность: учебник и практикум для академического бакалавриата по естественно-научным направлениям и специальностям : [в 2 т.](Москва: Юрайт).
3. Бекман И. Н. Радиохимия: Т. 1. Фундаментальная радиохимия: учебник и практикум для академического бакалавриата по естественно-научным направлениям и специальностям : [в 2 т.](Москва: Юрайт).
4. Банников Ю. А. Радиация: дозы, эффекты, риск: пер. с англ.(Москва: Мир).
5. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): 2.6.1. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность(М.: Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора).
6. Пивоваров Ю. П., Михалев В. П. Радиационная экология: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Экология"(Москва: Академия).
7. Надеина Л. В., Рихванов Л. П. Введение в радиоэкологию: Учебное пособие(Томск: Издательство Томского политехнического университета).
8. Баранов В. Ю., Арефьев Д. Г., Андреев Б. М., Бейер Г., Бедняков В. А. Изотопы: свойства, получение, применение: в 2 т.](Москва: Физматлит).
9. Давыдов М. Г., Бурасва Е. А., Зорина Л. В., Малышевский В. С., Стасов В. В. Радиоэкология: учебник для вузов по естественно-научным специальностям(Ростов на Дону: Феникс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 6303537577.80911, 22.11.2007) Microsoft® Windows® Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (номер лицензии 43061546, авторизационный номер лицензиата 6303537577E0911, 22.11.2007) ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users (серийный номер EAV-0220436634, 19.04.2018) Acrobat 8.0 Standard Russian Version Win Full Educ (серийный номер 1016-1416-7015-6123-7420-8788, 06.12.2007) АBBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Upgrade Volume License Concurrent (серийный номер FCRM-9010-0000-5212-0965-7872, 08.04.2008) WinRAR Standard License (без номера выдано ЗАО «СофтЛайн Трейд» 18.12.2008)

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 5 экземпляров каждого из изданий основной литературы на 10 обучающихся.

Занятия проводятся в специализированных лабораториях и специально оборудованных кабинетах, в которых имеются учебные столы, стулья, LED телевизор PHILIPS 32 дюйма, ноутбук Toshiba, звуковая система SVEN, микрофон, музейные экспонаты, маркерная доска.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Радиационная безопасность и защита» используется научно-учебная лаборатория «Экологического мониторинга», оснащенная оборудованием: – Спектрометр-радиометр (Бета, Гамма излучения МКГБ-01 «РАДЭК» №2809113004 , измеритель уровней электромагнитных излучений, радиометр – радона – Альфарад РРА-01М-01, свинцовый домик, радиометр СРП 68-01, дозиметр МКС-АТ6130, дозиметры термолюминесцентные, компьютер, доска обратной проекции, проектор.