

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

Б1.В.ДВ.07.01 Безопасность при работе с  
радиоактивными отходами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

кан. техн. наук, Доцент, Козин Олег Алексеевич

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью дисциплины является изучение способов оценки экологической безопасности теплоэнергетических, энерготехнологических систем промышленных предприятий, объектов ядерной энергетики, других энергетических объектов и выработка навыков у студентов самостоятельно ставить и решать задачи расчета и оценки воздействия вредных выбросов, сбросов и пр. воздействий энерготехнологических агрегатов на среду обитания.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Задачами изучения дисциплины являются:

- выработать навыки у студентов самостоятельно формулировать задачи оценки экологической безопасности систем и процессов промышленной теплоэнергетики, объектов ядерной энергетики и прочих производств;
- научиться применять методологию последовательности воздействия на окружающую среду для решения поставленных задач с целью повышения экологической и энергетической эффективности установок промышленной теплоэнергетики;
- познакомить обучающихся с основными этапами методологии последовательности воздействия на окружающую среду (определение количества вредных выбросов; рассеивание их в атмосфере; воздействие изменившейся приземной концентрации вредных веществ на здоровье людей, сельхозугодия, строительные сооружения; экономическая оценка причиненного окружающей среде вреда);
- научить мыслить системно на примерах повышения энергетической эффективности объектов промышленной теплоэнергетики, с учетом технологических, экологических и экономических факторов;
- научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;
- дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных;
- дать информацию о различных методах оценки воздействия на окружающую среду, применяемых в зарубежной практике;
- научить анализировать результаты моделирования, производить поиск оптимизационного решения с помощью всевозможных методов.

### **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-1: Способен планировать и документально оформлять мероприятия по</b>	

<b>эксплуатации средств и систем защиты окружающей среды в организации.</b>	
ПК-1.1: Знание технологических процессов и режимов производства продукции в организации с перспективами развития технологий в области защиты окружающей среды.	
ПК-1.2: Оценка технологических параметров и эффективности эксплуатации, характеристики систем и средств защиты окружающей среды в организации	

#### **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, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	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. Экологическая безопасность ядерных и прочих энергетических объектов.</b>									
	1. Законы и нормативные документы, регламентирующие обращение с радиоактивными отходами и источниками ионизирующих излучений.	2							
	2. Определение класса работ с открытыми источниками излучения			2					
	3. Нормирование доз персонала и населения			2					
	4. Виды ионизирующих излучений	2							
	5. Расчет мощности дозы гамма-нейтронного излучения.			2					
	6. Примеры расчетов защиты от ионизирующих излучений на ядерных объектах от ионизирующих излучений			2					

7. по разделам первого модуля: Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ от 21.11.95г.; Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» № 3-ФЗ от 09.01.96 г; Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» № 52-ФЗ от 30.03.99 г.; Федеральный закон «О специальных экологических программах реабилитации радиационно-загрязненных участках территорий № 92-ФЗ от 10.07.2001 г.; «Виды ионизирующих излучений»							12	
<b>2. Экологическая безопасность объектов тепловой энергетики</b>								
1. Технологические процессы тепловой энергетики	2							
2. Расчет доз внешнего и внутреннего облучения персонала при добыче угля			2					
3. Определение условий накопления радиоактивных отходов при добыче и перекачки нефти			2					
4. Образование радиоактивных отходов объектов тепловой энергетики	2							
5. Расчет доз внешнего облучения при обращении с отходами угольных станций			2					
6. Расчет доз внешнего облучения от оборудования нефтедобывающих предприятий			2					
7. по разделам второго модуля: «Технологические процессы тепловой энергетики», «Образование радиоактивных отходов объектов тепловой энергетики», «Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий							18	
<b>3. Экологическая безопасность объектов ядерно-топливного цикла</b>								

1. Образование радиоактивных отходов объектов ядерно-топливного цикла	2							
2. Защитные мероприятия при работе с закрытыми источниками ионизирующего излучения.			2					
3. Защитные мероприятия при работе с открытыми источниками ионизирующего излучения			2					
4. Образование твердых радиоактивных отходов, обращение с ними.	2							
5. Сортировка ТРО по мощности дозы гамма-излучения			2					
6. Сортировка ТРО по радионуклидному составу			2					
7. Образование жидких радиоактивных отходов, обращение с ними	2							
8. Классификация ЖРО по виду деятельности			2					
9. Способы обращения с ЖРО			2					
10. Образование газообразных радиоактивных выбросов, обращение с ними	2							
11. Требования к организации вентиляции на предприятиях ядерно-топливного цикла			2					
12. Контроль газоочистного оборудования			2					
13. Альтернативные способы обращения с радиоактивными отходами энергетических объектов и ядерно-топливного цикла	2							
14. Мероприятия по контролю отходов энергетических объектов			2					
15. Переход на безводные технологии на предприятиях ядерно-топливного цикла			2					



16. по разделам третьего модуля: «Технологические процессы атомной энергетики», «Образование радиоактивных отходов объектов ядерно-топливного цикла на разных этапах», НП-019-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности; НП-020-15 Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности; НП-021-15 Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности							14	
17. Предусматривается выполнение реферата на одну из предложенных тем.							10	
Всего	18		36				54	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кулагина Т. А., Кулагин В. А., Матюшенко А. И. Техносферная безопасность в ядерной энергетике: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Ядерная энергетика и теплофизика"(Красноярск: Гротеск).
2. Кулагина Т. А., Стебелева О. П. Экологическая безопасность техносферных объектов: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 280700.68 «Техносферная безопасность»](Красноярск: СФУ).
3. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): 2.6.1. Ионизирующее излучение, радиационная безопасность(М.: Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора).
4. Кулагина Л.В Техносферный мониторинг: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...20.03.01.06 Инженерная защита окружающей среды](Красноярск: СФУ).
5. Стерман Л.С., Тевлин С.А., Шарков А.Т., Стерман Л.С. Тепловые и атомные электростанции: учеб. для вузов(Москва: Энергоиздат).
6. Гутенев В. В., Кулагина Т. А., Кулагина Л. В., Крючков Г. П., Матюшенко А. И., Русак О. Н., Турутин Б. Ф. Экология техносферы: учебное пособие для вузов(Москва: Маджента).
7. Грачев Н. Н., Мырова Л. О. Защита человека от опасных излучений: монография(Москва: БИНОМ, Лаборатория знаний).
8. Калверт С., Инглунд Г. М., Сутугин А. Г., Теверовский Е. Н. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Ч. 1: справочник в 2-х ч. : пер. с англ.(Москва: Металлургия).
9. Калверт С., Инглунд Г. М., Сутугин А. Г., Теверовский Е. Н. Защита атмосферы от промышленных загрязнений: Ч. 2: справочник в 2-х ч. : пер. с англ.(Москва: Металлургия).
10. Машкович В. П. Защита от ионизирующих излучений: справочник (Москва: Энергоатомиздат).
11. Зорин В. М., Клименко А. В. Теплоэнергетика и теплотехника: Кн. 3. Тепловые и атомные электростанции: справочная сер. : в 4-х кн. : Справочник : [науч. изд.](Москва: МЭИ).
12. Кулагина Т. А., Писарева Е. Н. Технологические процессы и загрязняющие выбросы: метод. указ. по выполнению курсовой работы (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
13. Кулагина Т.А. Экологическая безопасность техносферных объектов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...20.04.01.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере](Красноярск: СФУ).
14. Кулагина Л.В. Мониторинг безопасности: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...20.04.01.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере, 20.04.01.03 Чрезвычайные ситуации в техносфере](Красноярск: СФУ).
15. Кулагина Т.А. Теоретические основы защиты окружающей среды: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...20.03.01.06

- Инженерная защита окружающей среды](Красноярск: СФУ).
16. Кулагина Л.В. Научно-исследовательская работа: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...20.04.01.01 Безопасность жизнедеятельности в техносфере, 20.04.01.03 Чрезвычайные ситуации в техносфере](Красноярск: СФУ).
  17. Кулагина Т. А., Козин О. А., Попков В. А. Обращение с радиоактивными отходами: [монография](Красноярск: Гротеск).

**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. Операционная система Windows (7 версии и выше).
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания и демонстрации презентаций по теоретическому курсу.
3. Система компьютерного тестирования АСТ – для промежуточной аттестации студентов.
- 4.

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

1. Использование на занятиях электронных изданий (использование слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов, в том числе и через Интернет).
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, Мой СФУ.
3. Подготовка студентами мультимедийных презентаций, видео-материалов.
4. Электронные и мультимедийные учебники и учебные пособия.
5. Электронные ресурсы библиотеки.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам.– Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
7. Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).– Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/>
8. Научная библиотека СФУ. – Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>
- 9.

**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)**

Для проведения занятий лекционного типа используются аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекционная техника) и имеющие доступ в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Для проведения практических занятий используются следующие материально-технические средства:

- видео-моноблок;
- ноутбук и видеопроектор для проведения презентаций студенческих работ;
- персональные компьютеры для проведения тестового промежуточного контроля знаний студентов.