

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ХТИ

« 17 » 05 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Радиационный мониторинг зданий и сооружений»**

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность):

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль):

20.03.01-08 - Радиационная и электромагнитная безопасность

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная


**Институт:** Химико-технологический институт

**Кафедра:** Теоретической и прикладной химии


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки РФ от 21.03.2016, №246
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.


Составитель, к.ф.-м.н., доцент  (Ястребинский Р.Н.)  
(учёная степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
«Теоретической и прикладной химии»

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.И. Павленко)  
« 04 » 05 2016 г.


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 04 » 05 2016 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.И. Павленко)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ХТИ

« 16 » 05 2016 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (Л.А. Порожнюк)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-14	Способностью определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Природные и искусственные источники радиации и состав излучений. Нормы воздействия радиоактивности на человека. Знать и рассчитывать действие радиационного излучения на живые организмы.</p> <p><b>Уметь:</b> Определять уровень радиоактивного загрязнения окружающей среды, строительных материалов, воды и продовольствия;</p> <p><b>Владеть:</b> - Методами и средствами снижения радиационного фона; - Методами оценки ожидаемого радиационного ущерба</p>
2	ПК-15	Способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> Схемы радиоактивных превращений и единицы измерения радиоактивности. Регистрацию излучений.</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться средствами дозиметрического контроля.</p> <p><b>Владеть:</b> Методами оценки степени радиоактивного заражения.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Безопасности жизнедеятельности
2	Физиология человека
3	Радиационная безопасность

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Безопасность обращения с радиоактивными отходами
2	Правовые основы радиационной безопасности

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные		
практические	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	39	39
Форма промежуточной аттестации: (зачет)	3	3

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****4.1 Содержание лекционных занятий****Наименование тем, их содержание и объем****Курс 3 Семестр 6**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Радиоактивность, радиация, радиационный фон.</b>					
	1. Радиоактивность. Скорость распада. Система единиц измерения в области радиационной безопасности. 2. Радиация. Альфа излучение. Бета излучение. Фотонное излучение. Нейтронное излучение. Источники радиации. 3. Естественная радиоактивность. Техногенная радиоактивность. 4. Радиационный фон. Последствия воздействия радиации на человека. Нормы воздействия радиоактивности на человека. 5. Повседневная жизнь и радиация.	4	2		5
<b>2. Радиационная безопасность при-родного минерального сырья и строительных материалов</b>					
	1. Радиоактивность минерального сырья. Естественные радионуклиды в минеральном сырье. Искусственные радионуклиды в минеральном сырье. 2. Радиоактивность строительных материалов. Концентрация естественных радионуклидов в строительных материалах. 3. Естественные радионуклиды в промышленных отходах, используемых при производстве строительных материалов. 4. Нормирование естественных радионуклидов в строительных материалах. 5. Измерение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения. Измерение ЕРН в минеральном сырье и стройматериалах.	10	6		10
<b>3. Радон. Радоновая безопасность</b>					
	1. Радон. Обеспечение радоновой безопасности. Нормативы на содержание радона в воздухе помещений. 2. Контроль эквивалентной равновесной объемной активности изотопа радона. Оценка эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона и торона в помещениях. Оценка потенциальной радоноопас-	12	5		14

	ности территории застройки. Измерения с использованием интегральных средств измерений. 3. Способы защиты от радона.				
4. Регистрация излучений. Дозиметрия					
	1. История регистрации частиц. 2. Методы обнаружения и измерения 3. Современный сцинтилляционный счетчик. 4. Газоразрядный детектор. 5. Полупроводниковый счетчик. 6. Дозиметры.	4	2		5
5. Официальные документы на радиационное качество					
	Свидетельстве радиационного качества на стройматериал. Ведение протокола измерений.	4	2		5
	Итого	34	17		39

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	2	3	4	5
семестр № 6				
1	Радиоактивность, радиация, радиационный фон.	Расчёт содержания естественных радионуклидов в композиционных строительных материалах на основе минеральных вяжущих	2	3
2	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	Технико-экономическое обоснование решения об использовании строительных материалов с повышенным содержанием естественных радионуклидов в конструкциях	4	3
3	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	Расчёт эффективной удельной активности ЕРН композиционных строительных материалов	4	4
4	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	Определение нормативно-допустимого значения эффективной удельной активности ЕРН в многокомпонентных строительных материалах	2	4
5	Радон. Радоновая безопасность.	Определение допустимого увеличения затрат на материалы с повышенным содержанием ЕРН	3	4
6	Радон. Радоновая безопасность.	Определение допустимого увеличения затрат на замену совокупности строительных материалов в здании с повышенным содер-	2	4

		жанием ЕРН на альтернативные строительные конструкции		
			ИТОГО:	17      22

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных занятий не предусмотрено.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
<b>6 семестр</b>		
<b>1-я аттестация</b>		
1	Радиоактивность, радиация, радиационный фон.	1. Через 12 час после выброса уровень радиации составил $P_{12ч} = 3$ Р/ч. Определите уровень радиации через 1 и 18 часов ( $P_{1\text{ час}}$ ; $P_{18\text{ час}}$ ). Расчёт вести как для открытой местности. 2. Измерение уровня радиации на $t_1 = 2$ часа после выброса дало результат $P_1=30$ Р/ч. Определить: дозу излучения через $t_2 = 6$ час после выброса. Расчёт вести как для открытой местности.
2	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	1. Рассчитать эффективную удельную активность естественных радионуклидов портландцемента, если удельная активность в портландцементе ЕРН $^{226}\text{Ra}=27,5\pm 11$ Бк/кг, $^{232}\text{Th}=12,9\pm 7$ Бк/кг, $^{40}\text{K}=172,5 \pm 8$ Бк/кг. К какому классу радиационной безопасности принадлежит материал? 2. Рассчитать эффективную удельную активность естественных радионуклидов в тяжелом бетоне, полученного с использованием портландцемента ПЦ 400, баритового песка, щебня гранитного, если соотношение его компонент по массе составляет 0,18:0,35:0,47. К какому классу радиационной безопасности принадлежит материал?
3	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	1. Определить эффективную удельную активность естественных радионуклидов в керамическом кирпиче, если на долю суглинка приходится 69 %, глины – 27 %, золы – 2 %. 2. Определить нормативно-допустимые значения эффективной удельной активности ЕРН ( $< 370$ Бк/кг) в глине и суглинке, применяемых для производства керамического кирпича. На долю суглинка приходится 69 %, глины – 27 %, золы – 2 %. $A_{\text{эфф}} \text{ глины}=201,3$ Бк/кг, $A_{\text{эфф}} \text{ золы}=475,5$ Бк/кг,

		<p><math>A_{эфф}</math> суглинка=81,6 Бк/кг.</p> <p>Коэффициента концентрирования естественных радионуклидов в результате спекания <math>K_{кц} = 1,23</math>.</p> <p>К какому классу радиационной безопасности принадлежит материал?</p>
<b>2-я аттестация</b>		
4	Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов.	<p>1. Определить эффективную удельную активность ЕРН кирпичной кладки, если <math>A_{эфф}</math> керамического кирпича и строительного раствора составляют 182,7 Бк/кг и 51,6 Бк/кг, а средняя плотность 1800 кг/м<sup>3</sup> и 2000 кг/м<sup>3</sup> – соответственно. На 1 м<sup>3</sup> кладки из керамического кирпича размерами 0,25x0,12x0,065 м расходуется 394 штук кирпича и 0,24 м<sup>3</sup> строительного раствора.</p> <p>2. Установить возможность использования керамзитобетона для изготовления стеновых панелей жилых домов, при следующем составе бетона Цемент : Песок : Зола : Керамзитовый гравий = 1 : 1,8 : 1,2 : 1,5. Эффективные удельные активности составляют: цемента <math>A_{эфф}^{II} = 52,2</math> Бк/кг, песка <math>A_{эфф}^{II} = 197</math> Бк/кг, золы <math>A_{эфф}^{III} = 447</math> Бк/кг, керамзитового гравия <math>A_{эфф}^{кг} = 204</math> Бк/кг.</p>
5	Радон. Радоновая безопасность.	<p>1. Рассчитайте удельную активность <sup>40</sup>K в портландцементе, если удельная эффективная активность ЕРН в данном портландцементе составляет 290 Бк/кг, а удельные активности <sup>226</sup>Ra и <sup>232</sup>Th составляют, соответственно, 22 Бк/кг и 16 Бк/кг. Какое предельное значение удельной активности <sup>40</sup>K допускается для строительных материалов?</p> <p>2. Рассчитать среднегодовое значение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона в воздухе жилых помещений сдаваемого в эксплуатацию здания, если объемная активность в воздухе продуктов распада <math>A_{RaA}(^{218}Po)=18</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{RaB}(^{214}Pb)=22</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{RaC}(^{214}Bi)=14</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{ThB}(^{212}Pb)=12</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{ThC}(^{212}Bi)=18</math> Бк/м<sup>3</sup>. Сделайте вывод о возможности эксплуатации данного здания.</p>
6	Радон. Радоновая безопасность.	<p>1. При измерении ЭРОА торона и радона в помещении трехкомнатного жилого дома были получены следующие результаты объемной активности в воздухе продуктов распада <math>A_{RaA}(^{218}Po)=11</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{RaB}(^{214}Pb)=12</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{RaC}(^{214}Bi)=8</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{ThB}(^{212}Pb)=12</math> Бк/м<sup>3</sup>, <math>A_{ThC}(^{212}Bi)=14</math> Бк/м<sup>3</sup>. Необходимо ли проводить измерения в остальных помещениях? Какое среднегодовое значение ЭРОА изотопов радона в данном помещении?</p> <p>2. Сделайте вывод о возможности эксплуатации жилого помещения, если измеренная мощность экспозиционной дозы внутри помещения составила 0,52 мкЗв/ч, а мощность дозы на открытой местности данного региона составляет 0,23 мкЗв/ч.</p>



## 5.2 Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Курсовые проекты и курсовые работы при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

## 5.3 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

На выполнение РГЗ учебным планом предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента по разделам 3 - 8.

№ п/п	Название РГЗ	Цель изучения РГЗ	Кол. час
1.	Объем радиационного контроля, средства наблюдения за радиационной обстановкой.	Цель задания – исследование воздействия радиоактивности, радиации, радиационный фона.	2
2.	Методы изучения ионизирующих излучений. Фотопластинки, камера Вильсона, пузырьковая камера, электромер.	Цель задания – изучение принципов регистрации излучений. Устройство дозиметров.	2
3.	Эксколяция радона из строительных материалов и минерального горного сырья.	Цель задания – исследование возможных источников и причин поступления радона в помещение. Обеспечение радоновой безопасности.	2
4.	Перспективы использования радиационно-защитных композиционных материалов в строительной промышленности.	Цель задания – исследование возможных методов защиты жилых и производственных помещений от радиационного воздействия.	2
5.	Промышленные и немедицинские рентгеновские установки.	Цель задания – исследование источников радиационного облучения человека.	2
6.	Наведенная радиоактивность в окружающей среде.	Цель задания – исследование механизмов активированности строительных конструкций под действием внешнего облучения.	2
7.	Основные радиоактивные изотопы в строительных материалах, отличительная особенность, методы обнаружения и защиты.	Цель задания – обеспечение радиационной безопасности природного минерального сырья и строительных материалов.	2
8.	Использование источников ионизирующего излучения в промышленности.	Цель задания – возможные источники поступления и воздействия радиоактивного излучения.	2
9.	Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений.	Цель задания – регистрация радиоактивного излучения и нормирование полученных доз облучения.	2

## 5.4 Перечень контрольных работ

Контрольные работы не предусмотрены.

## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский, И.С. Чуйкова. Радиационный мониторинг зданий и сооружений. Учебное пособие. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2003. – 77 с.
2. Ястребинский, Р. Н.; Павленко, В. И.; Ястребинская, А. В.; Матюхин, П. В. Радиационный мониторинг зданий и сооружений. Практикум.- Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова.- 2007. – 77 с.  
Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918081958784800002714>
3. Ястребинский, Р. Н.; Павленко, В. И.; Ястребинская, А. В.; Матюхин, П. В. Радиационный мониторинг зданий и сооружений. Практикум.- Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова.- 2007. – 77 с.
4. С.А. Ахременко. Управление радиационным качеством строительной продукции: Учебное пособие для ВУЗов. –М.: Стройиздат. 2000. -183 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Козлов, В. Ф. Справочник по радиационной безопасности / В. Ф. Козлов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1991. - 352 с.
2. Матюхин П. В. Радиационный мониторинг зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий специальности 270105 / П. В. Матюхин, В. И. Павленко, Р. Н. Ястребинский, 2010. - 165 с.  
Режим доступа <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918081958784800002714>
3. Сидельникова, О. П. Радиационный контроль в строительной индустрии : учеб. пособие / О. П. Сидельникова. - М. : Изд-во АСВ, 2002. - 206 с.
4. Нормы радиационной безопасности «НРБ-2009». –М.: Госкомсанэпиднадзор. 2009. -120 с.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. <http://www.ekologiya.net/>
3. <http://www.ecolife.ru/>
4. <http://www.priroda.su/>
5. <http://www.xumuk.ru/>
6. <http://www.ecologylife.ru/>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения **лекционных** занятий необходима аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер), комплект электронных презентаций (ЛК 325, кафедра ТПХ).

**Практических** занятий – специализированный Центр «Радиационного мониторинга», ЛК 331, кафедра ТПХ).

Для осуществления образовательного процесса на лекционных и практических занятиях используется следующее оборудование Центра «Радиационного мониторинга»: Альфа-бета радиометр УМФ-2000, гамма- радиометр РУГ-2000М, сцинтилляционный гамма-бета- спектрометр «Прогресс-БГ(П)» с использованием гамма- и бета- трактов спектрометра СКС-99 «Спутник», измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ-002, универсальный прибор газового контроля УПК-ЛИМБ, дозиметр-радиометр «ДРБП-03», радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01, анализатор газортутный переносной АГП-01-2М.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины**

Курс «Радиационный мониторинг зданий и сооружений» представляет собой неотъемлемую составную часть обучения студентов по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» цикла профессиональных дисциплин, входящую в число дисциплин по выбору.

Задачами дисциплины являются: возможность получения студентами современных научных представлений о видах радиоактивных излучений, способах их контроля, проведения мероприятий по устранению обнаруженных радиоактивных загрязнений. Знание курса радиационной безопасности зданий и сооружений необходимо для успешного изучения последующих общенаучных и специальных дисциплин, а в дальнейшем – для успешной творческой деятельности специалиста.

Студенты должны знать теоретические основы радиационной безопасности зданий, сооружений и населения, с помощью которых можно вести контроль и учет радиационной обстановки при возведении зданий и сооружений, начиная с подготовки строительного сырья и материалов, разработки стройплощадки и заканчивая готовыми зданиями и сооружениями, в соответствии с существующими законами, определяющими правовые основы обеспечения охраны окружающей среды и радиационной безопасности населения. Студент должен понимать основные принципы, положенные в основу радиационного мониторинга при подготовке и ведении строительных работ.

Студенты должны уметь исследовать на радиоактивность строительные материалы, изделия и конструкции и составлять четкую и полную картину о вкладе их в эффективную эквивалентную дозу облучения населения.

Занятия по дисциплине проводятся в виде лекций и практических занятий.

Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов, решений задач домашних заданий и проведения контрольных работ. Контрольные работы проводятся по итогам лекционных и практических занятий.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом лекций***

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах. **План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

**Конспект** – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- *План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- *Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- *Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

Первый раздел посвящен радиоактивности, скорости распада, системам единиц измерения в области радиационной безопасности. Основным понятиям о радиации, естественной и искусственной радиоактивности, норма воздействия радиоактивности на человека. Литература основная [1].

На практических занятиях студенты проводят расчёт содержания естественных радионуклидов в композиционных строительных материалах на основе минеральных вяжущих, в строительных материалах и промышленных отходах, получаемых спеканием и плавлением. Литература основная [2].

Во втором разделе изучаются радиоактивность минерального сырья, естественные радионуклиды в минеральном сырье, искусственные радионуклиды в минеральном сырье, радиоактивность минерального сырья. Рассматривается радиоактивность строительных материалов, естественные радионуклиды в промышленных отходах, используемых при производстве строительных материалов. Литература основная [1].

На практических занятиях студенты проводят технико-экономическое обоснование решения об использовании строительных материалов с повышенным содержанием естественных радионуклидов в конструкциях; расчёт эффективной удельной активности ЕРН композиционных строительных материалов; определение нормативно-допустимого значения эффективной удельной активности ЕРН в многокомпонентных строительных материалах. Литература основная [2].

Третий раздел посвящен изучению радон и обеспечению радоновой безопасности, нормативам на содержание радона в воздухе помещений. Способам защиты от радона. Литература основная [1].

На практических занятиях студенты проводят определение нормативно-допустимого значения эффективной удельной активности ЕРН в многокомпонентных строительных материалах; определение допустимого увеличения затрат на материалы с повышенным содержанием ЕРН; определение допустимого увеличения затрат на замену совокупности строительных материалов в здании с повышенным содержанием ЕРН на альтернативные строительные конструкции. Литература основная [2].

В четвертом разделе изучаются современные методы детектирования радиационного излучения, газоразрядные детекторы, полупроводниковый счетчик, дозиметры. Литература основная [1].

На практических занятиях студенты измеряют мощность эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения на открытой местности, строят радиационную карту местности. Литература основная [2].

Пятый раздел посвящен изучению официальных документов на радиационное качество. Литература основная [1].

На последней лекции студенты знакомятся с методикой проведения зачета, выдаются зачетные вопросы и рассматриваются типовые задачи.

***Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям***

Главная задача высшей школы – научить молодого человека мыслить, непрерывно повышать свой образовательный уровень, что позволит ему в дальнейшем самостоятельно осваивать новейшие достижения науки и техники. Однако многие студенты не умеют учиться как самостоятельно, так и систематически. Возникает проблема закрепления полученных знаний, навыков. Не подкрепленные умениями и навыками знания частично утрачиваются. Результатом любого общения является использование приобретенных знаний и умений на практике. Известно, что достоянием личности становятся лишь те знания, которые приобретены с помощью творческой работы через преодоление трудностей.

Одним из путей решения этой задачи является организация и контроль самостоятельной работы студентов.

Без самостоятельной работы студента и контроля со стороны преподавателя целенаправленный, плодотворный процесс невозможен.

Педагогический контроль является составной частью учебного процесса, устанавливает прямую и обратную связи между преподавателем и студентом.

Контроль выполнения задания непосредственно связан с процессом усвоения знаний и выполняет в нем функцию обратной связи. Чем эффективнее используется текущий контроль, тем выше качество знаний студентов.

Умение самообразовательной деятельности включает в себя:

- планирование самостоятельной работы;
- использование современной литературы и компьютерных программ;
- осуществление самоконтроля работы, умение объективно оценивать результаты.

Задача преподавателя – помочь студенту в развитии его творческой самостоятельности, которое будет проходить наиболее эффективно, если максимально использовать и стимулировать индивидуальную творческую деятельность студента.

Исходный этап изучения курса «Радиационный мониторинг зданий и сооружений» предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного и дистанционного форм обучения.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических экономических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Радиационный мониторинг зданий и сооружений». Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Студенты выполняют индивидуальные задания: номер варианта соответствует порядковому номеру студента в журнале группы. Решение задач должно быть представлено в тетради для практических работ к сроку, обозначенному графиком работы студента. Преподаватель отмечает выполнение задания в маршрутном листе на первой странице

лабораторного журнала студента. Каждая тема содержит несколько заданий, построенных по принципу от простого к сложному. Литература основная [2].

Выполнение практического задания является подготовкой к допуску и защите лабораторной работы и предполагает, таким образом, обязательную самостоятельную проработку учебной литературы и лекционного материала.

Результаты выполнения заданий преподаватель проверяет в ходе собеседования со студентом.

Выявленные в ходе собеседования ошибки укажут студенту на необходимость повторной проработки теоретического материала по изучаемой теме, что позволит качественно подготовиться к защите лабораторной работы, а в дальнейшем – к зачету.

### ***Методические рекомендации по выполнению РГЗ.***

Одним из видов самостоятельной работы является выполнение расчетно-графического задания (РГЗ) для качественного освоения разделов «Радиационная безопасность природного минерального сырья и строительных материалов» и «Радон. Радоновая безопасность».

РГЗ выполняются от руки или набираются на компьютере и распечатываются на листах формата А4.

Сначала пишется текст вопроса, затем – ответ. Излагать ответы нужно своими словами.

РГЗ должны быть написаны грамотно и разборчиво, без сокращения слов, с полями для замечаний преподавателя.

Ответы по каждому заданию должны быть краткими, точными и ясными, не допустимы односложные ответы.

Все задачи должны быть оформлены в соответствии с требованиями, и все единицы приводятся в системе СИ.

Выполненное РГЗ сдается на проверку. Неграмотные и неряшливые работы возвращаются студентам обратно без проверки.

Студенты, получившие РГЗ после проверки, должны внимательно ознакомиться с рецензией и, с учетом замечаний и рекомендаций преподавателя, доработать отдельные вопросы.

Неудовлетворительная работа выполняется повторно по варианту, указанному преподавателем, и сдается на проверку вместе с незачтенной работой.

Работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается без проверки.

Типовые вопросы РГЗ:

1. Объем радиационного контроля, средства наблюдения за радиационной обстановкой.
2. Методы изучения ионизирующих излучений. Фотопластинки, камера Вильсона, пузырьковая камера, электромер.
3. Эксхалиция радона из строительных материалов и минерального горного сырья.
4. Перспективы использования радиационно-защитных композиционных материалов в строительной промышленности.
5. Промышленные и немедицинские рентгеновские установки.
6. Наведенная радиоактивность в окружающей среде.
7. Основные радиоактивные изотопы в строительных материалах, отличительная особенность, методы обнаружения и защиты.
8. Использование источников ионизирующего излучения в промышленности.
9. Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений.

### ***Методические рекомендации при подготовке к экзамену***

Успешное освоение курса при подготовке к экзамену предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

**Работа с книгой и конспектом лекций.** Изучать курс рекомендуется по темам, предва-

рительно ознакомившись с содержанием каждой из них по программе. При первом чтении не задерживайтесь на математических выводах: старайтесь получить общее представление об излагаемых вопросах, а также отмечайте трудные или неясные места. При повторном изучении темы усвойте все теоретические положения, математические зависимости и их выводы. Вникайте в сущность того или иного вопроса, а не пытайтесь запомнить отдельные факты и явления. *Изучение любого вопроса на уровне сущности, а не на уровне отдельных явлений способствует более глубокому и прочному усвоению материала.*

Чтобы лучше запомнить и усвоить изучаемый материал, надо обязательно иметь рабочую тетрадь и заносить в нее формулировки законов и основных понятий радиационного мониторинга, новые незнакомые термины и названия, формулы и уравнения реакций, математические зависимости и их выводы и т.п. *Во всех случаях, когда материал поддается систематизации, составляйте графики, схемы, диаграммы, таблицы.* Они очень облегчают запоминание и уменьшают объем конспектируемого материала.

Изучая курс, обращайтесь и к предметному указателю в конце книги. Пока тот или иной раздел не усвоен, переходить к изучению новых разделов не следует. Краткий конспект курса будет полезен при повторении материала в период подготовки к экзамену.

Изучение курса должно обязательно сопровождаться выполнением упражнений и решением задач (см. список рекомендованной литературы). Решение задач – один из лучших методов прочного усвоения, проверки и закрепления теоретического материала при подготовке к экзамену.



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями по следующим пунктам утверждена на 2017/2018 учебный год.

### 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

#### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Радиационный мониторинг зданий и сооружений [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов направлений бакалавриата 200301 Техносферная безопасность 200301-08 - Радиационная и электромагнитная безопасность / сост.: Р. Н. Ястребинский, А. А. Карнауков. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD+RW) (Электронный ресурс: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017070515335192100000657055>).

Протокол № 1 заседания кафедры ТиПХ от «31» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ  
д.т.н, профессор

 Павленко В.И.

Директор ХТИ  
д.т.н, профессор

 Павленко В.И.

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 / 2019 учебный год.Протокол № 11 заседания кафедры от «21» 05 2018 г.Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.И. ПавленкоДиректор института \_\_\_\_\_ В.И. Павленко

подпись, ФИО

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол № 13 заседания кафедры от «22» мая 2019г.

Заведующий кафедрой ТПХ, д.т.н, профессор Павленко В.И.


Директор ХТИ Павленко В.И.

---

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.


Директор ХТИ  Павленко В.И.

---

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2021г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Ястребинский Р.Н.

---

*Приложение №2.*

**Балльно-рейтинговая система контроля успеваемости**

Используется балльно-рейтинговая система успеваемости в соответствии с технологической картой дисциплины



## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Дисциплина «Радиационный мониторинг зданий и сооружений» (Лекции – 34; лабораторные – 17, зачет)

Направление 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Номер учебного модуля	M1		M2					M3						M4, M5				Контр	Итог	
Содержание учебного модуля	M1. Радио-активность, радиация, радиационный фон.		Радиационный фон.	Радиационная безопасность при-родного минерального сырья и строительных материалов					Радон. Радоновая безопасность						Регистрация излучений. Дозиметрия. Официальные документы на радиационное качество					
Количество баллов (max)	7		5	17					24						27				20	100
№ учебной недели	1	2	4	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
Посещение лекций	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		34	
Тестирование																	2		2	
Контрольная работа																				
Посещение практических	1		1		1		1		1		1		1		1		1		9	
Выполнение практических заданий	2		2		2		2		2		2		2		2		1		17	
Выполнение лабораторных																				
Защита лабораторных																				
Выполнение РГЗ						3				3					3				9	
Защита РГЗ																9			9	
Экзамен																				
Зачет																			20	
Другие инд. задания																			20	
Посещение лекции			2																	
Выполнение практических заданий			2																	
Выполнение и защита РГЗ в срок			12																	
Удовл/хор/отл			3/5/11																	
Пороговое значение (допуск к зачету)			48																	
Зачет: не зачтено / зачтено			до 15/более 15																	