

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)


УТВЕРЖДАЮ
Директор ХРИ
Р.Н. Ястребинский
« 15 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

**Радиационный мониторинг и расчёт дозовой нагрузки на критическую
группу населения**

направление подготовки (специальность):

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

Направленность программы (профиль, специализация):

**Ядерная и радиационная безопасность
на объектах использования ядерной энергии**

Квалификация

инженер

Форма обучения

очная

Химико-технологический институт

Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 07 августа 2020 г., приказ № 913.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель: к.т.н., доцент _____  О.Д. Едаменко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » мая 2021 г., протокол № 9


Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____  В.И. Павленко

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

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____  В.И. Павленко
« 13 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент _____  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности	ПК-2.3 Использует методы определения активности радионуклидов в объектах среды и расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: методы определения активности радионуклидов в объектах среды; методы расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения.</p> <p>Уметь: определять критическую группу персонала и населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку.</p> <p>Владеть: навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности.</p>
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен оценивать и анализировать результаты контроля состояния безопасности объектов атомной энергии и разрабатывать мероприятия по её улучшению	ПК-4.2 Определяет уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: приборы и способы определения активности источников ИИ и дозы облучения; нормативно-правовую документацию в области радиационной безопасности.</p> <p>Уметь: оценивать уровень воздействия активности нуклидов на среду; разрабатывать мероприятия по улучшению контроля состояния радиационной безопасности на предприятии.</p> <p>Владеть: методами предотвращения негативного воздействия переоблучения на человека и окружающую среду</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология основных материалов современной энергетики
2	Основы радиационной безопасности
3	Методы сбора, транспортировки, переработки и хранения радиоактивных отходов
4	Радиобиология
5	Радиационная экология
6	Ядерно-энергетические установки
7	Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения
8	Радиационный мониторинг и расчёт дозовой нагрузки на критическую группу населения
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика

1. Компетенция ПК-4. Способен оценивать и анализировать результаты контроля состояния безопасности объектов атомной энергии и разрабатывать мероприятия по её улучшению.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы радиационной безопасности
2	Основы радиационного контроля и дозиметрии
3	Радиобиология
4	Радиационная экология
5	Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения
6	Радиационный мониторинг и расчёт дозовой нагрузки на критическую группу населения
7	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
8	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Форма промежуточной аттестации		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Основы организации радиационной безопасности					
	1.1. Цели и задачи радиационной безопасности 1.2. Принципы радиационной защиты и безопасности 1.3. Дозы ионизирующих излучений и их измерение	8	8		18
2. Требования к ограничению техногенного облучения.					
	2.1. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях 2.2. Требования к защите от природного облучения в производственных условиях 2.3. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии	8	8		18
3. Вероятность аварий на АЭС и их последствия.					
	3.1. Радиоактивное заражение местности вследствие аварии на АЭС. 3.2. Параметры зоны радиационного загрязнения при радиационной аварии. 3.3. Прогнозирование количества пораженного персонала и населения, оказавшегося в зоне радиационного загрязнения.	8	8		18
4. Мероприятия по защите населения и территорий в случае радиационной аварии.					
	4.1. Критерии противорадиационных мероприятий на территориях, загрязненных вследствие радиационной аварии, и их характер. 4.2. Экстренная эвакуация населения. 4.3. Режимы радиационной защиты населения. 4.4. Герметизация помещений. Санитарно-пропускной режим. Дезактивация. 4.5. Действия населения в случае радиационной аварии.	10	10		19
ВСЕГО		34	34		73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 10				
1	Основы организации радиационной безопасности	Виды облучения. Величины и единицы. Доза облучения.	8	18
2	Требования к ограничению техногенного облучения	Международные нормы ОНБ-97. Нормы НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.	8	18
3	Вероятность аварий на АЭС и их последствия	Расчет параметров зоны радиационного загрязнения при радиационной аварии.	8	18
4	Мероприятия по защите населения и территорий в случае радиационной аварии	Расчет режима работы в аварийной зоне с помощью номограмм	10	19
ИТОГО:			34	73

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

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

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания, расчетно-графические задания при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2 Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.3 Использует методы определения активности радионуклидов в объектах среды и расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения	Зачёт, выполнение и защита практических работ.

Компетенция ПК-4 Способен оценивать и анализировать результаты контроля состояния безопасности объектов атомной энергии и разрабатывать мероприятия по её улучшению.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.2 Определяет уровни негативных воздействий на человека и окружающую среду	Зачёт, выполнение и защита практических работ.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы организации радиационной безопасности	1. Цели и задачи радиационной безопасности 2. Практическая деятельность и вмешательства 3. Виды облучения: нормальное облучение, потенциальное облучение 4. Принципы радиационной защиты и безопасности: принцип оправданности, принцип оптимизации, принцип ответственности и принцип рациональности. Радиационный риск. 5. Величины и единицы: поглощенная доза, эквивалентная доза, эффективная доза, ожидаемая доза, коллективная доза.
2	Требования к ограничению техногенного облучения	6. Российские Федеральные законы и нормативные правовые акты, регулирующие радиационную безопасность: указы и распоряжения Правительства РФ, федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии, нормативные и руководящие документы Госатомнадзора России, положения, правила и требования Ростехнадзора и Минздрава РФ 7. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях 8. Требования к защите от природного облучения в

		<p>производственных условиях</p> <p>9. Требования по ограничению облучения населения в условиях радиационной аварии</p>
3	Вероятность аварий на АЭС и их последствия	<p>10. Радиационные аварии: общая характеристика, типы аварий и поражающие факторы.</p> <p>11. Аварии на атомных энергостанциях. Типовые и нетиповые нарушения работы на АЭС. Вероятность аварий на АЭС и их последствия</p> <p>12. Катастрофа на Чернобыльской АЭС: причины, последовательность событий, последствия и их ликвидация.</p> <p>13. Принципы обеспечения безопасности при радиационной аварии: принцип обоснования вмешательства, принцип оптимизации вмешательства. Критерии вмешательства.</p> <p>14. Характеристика радиоактивных выпадений и зон радиоактивного заражения при аварии на АЭС</p>
4	Мероприятия по защите населения и территорий в случае радиационной аварии	<p>15. Критерии вмешательства на загрязненных территориях</p> <p>16. Средства коллективной защиты: назначение и классификация. Устройство и основные параметры функционирования</p> <p>17. Сущность индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Средства индивидуальной защиты кожи.</p> <p>18. Средства фармакологической защиты. Основные группы, дозировка применения. Неспецифические радиопротекторные препараты.</p> <p>19. Дезактивационные мероприятия.</p> <p>20. Особенности формирования радиационных потерь, их величина и структура. Методика их определения.</p> <p>21. Критерии противорадиационных мероприятий на загрязненных вследствие радиационной аварии территориях и их характер</p> <p>22. Экстренная эвакуация населения</p>

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

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

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль в течение десятого семестра осуществляется в форме выполнения и защиты практических работ.

Защита практических работ возможна после проверки правильности их оформления и выполнения. Защита проводится в устной форме в течение занятия.

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для защиты практических работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
----------	------------------------------------	---------------------------------------

1	Основы организации радиационной безопасности	<p>1. Виды облучения: нормальное облучение, потенциальное облучение</p> <p>2. Цели и задачи радиационной безопасности</p> <p>3. Доза облучения. Единицы СИ, внесистемные единицы</p> <p>4. Сколько пар ионов образуется каждую секунду в 2 кг облучаемого воздуха при мощности экспозиционной дозы 1 Р/ч? 25 мкР/ч? 10 Кл/(кг·с)? 0,5 Кл/(кг·с)?</p> <p>5. Радиационный фон в лаборатории, где хранится рентген-оборудование, составил 0,024 мкЗв/ч. За 10 лет работы охранник провел в лаборатории 20000 часов. Определить, какую дозу облучения он получил за время работы?</p>
2	Требования к ограничению техногенного облучения	<p>6. Требования к ограничению техногенного облучения в контролируемых условиях, требования к защите от природного облучения в производственных усл</p> <p>7. Аппаратчик случайно попал под поток γ лучей, исходящих из гаммаграфического дефектоскопа и подвергся общему облучению в дозе $15 \cdot 10^{-2}$ Зв. Определить, сколько нужно таких доз, для того, чтобы наступил летальный исход? Известно, что летальная доза облучения для человека составляет 6 Зв (600 бэр).</p> <p>8. Определить мощность эквивалентной дозы (в Зв/с) облучения сотрудников лаборатории за 8 часов работы от γ-излучения на расстояниях: 1 м=500 мкР/ч; 10 м=60 мкР/ч; 3 м=200 мкР/ч; 15 м = 30 мкР/ч;</p>
3	Вероятность аварий на АЭС и их последствия	<p>9. Типовые и нетиповые нарушения работы на АЭС</p> <p>10. Определить дозу облучения за год работы с дефектоскопом (^{60}Co) активностью $3,7 \cdot 10^4$ Бк, находящегося на расстоянии 1 м.</p> <p>11. Найти какую дозу за год работы с источником ^{60}Co активностью $3,7 \cdot 10^4$ Бк, находящемся на расстоянии 1 м.</p>
4	Мероприятия по защите населения и территорий в случае радиационной аварии	<p>12. Основные дозовые пределы облучения</p> <p>13. Оценка радиационной обстановки при аварии. Дозиметрическое обследование пострадавших</p> <p>14. Определить эффективный период полувыведения стронция-90 из организма взрослого человека.</p> <p>15. Определить мощность поглощенной дозы в биологической ткани на расстоянии 2 м от точечного изотропного источника ^{60}Co с активностью, равной $1,85 \cdot 10^5$ Бк.</p> <p>16. Мощность поглощенной дозы рентгеновского излучения, воздействующего на телевизор, находящегося при просмотре передач на расстоянии 250 см от экрана цветного телевизора, равна $2,5 \cdot 10^{-3}$ мкГр/ч. Рассчитать годовую эквивалентную дозу, полученную телевизором при 3-часовой ежедневной продолжительности просмотра передач.</p>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методов определения активности радионуклидов в объектах среды.
	Знание методов расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения
	Знание приборов и способов определения активности источников ИИ и дозы облучения.
	Знание нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности
Умения	Умение определять критическую группу персонала и населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку.
	Умение оценивать уровень воздействия активности нуклидов на среду
	Умение разрабатывать мероприятия по улучшению контроля состояния радиационной безопасности на предприятии.
Навыки	Работа с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности
	Применение методов предотвращения негативного воздействия переоблучения ионизирующими излучениями на человека и окружающую среду

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание методов определения активности радионуклидов в объектах среды.	Не знает методов определения активности радионуклидов в объектах среды.	Знает и уверенно излагает методы определения активности радионуклидов в объектах среды
Знание методов расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения	Не знает методов расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения	Знает и по существу, самостоятельно излагает методы расчета дозовой нагрузки на критическую группу населения
Знание приборов и способов определения активности источников ИИ и дозы облучения.	Не знает приборов и способов определения активности источников ИИ и дозы облучения	Знает и уверенно применяет приборы и способы определения активности источников ИИ и дозы облучения
Знание нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности	Не знает нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности	Знает и свободно ориентируется в нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение определять критическую группу персонала и населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку.	Не может определять критическую группу персонала и населения и рассчитывать для нее дозовую нагрузку или делает это с большими ошибками.	Квалифицированно, грамотно и без ошибок может определять критическую группу персонала и населения и рассчитать для нее дозовую нагрузку.
Умение оценивать уровень воздействия активности нуклидов на среду	Не может оценивать уровень воздействия активности нуклидов на среду или делает это со значительными ошибками	Квалифицированно, грамотно и без ошибок оценивает уровень воздействия активности нуклидов на среду.
Умение разрабатывать мероприятия по улучшению контроля состояния радиационной безопасности на предприятии.	Не может разрабатывать мероприятия по улучшению контроля состояния радиационной безопасности на предприятии	Квалифицированно, грамотно и без ошибок разрабатывает мероприятия по улучшению контроля состояния радиационной безопасности на предприятии

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Работа с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности	Не владеет навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности	Квалифицированно владеет навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности
Применение методов предотвращения негативного воздействия переоблучения ионизирующими излучениями на человека и окружающую среду	Не владеет навыками применения методов предотвращения негативного воздействия переоблучения ионизирующими излучениями на человека и окружающую среду	Квалифицированно владеет навыками применения методов предотвращения негативного воздействия переоблучения ионизирующими излучениями на человека и окружающую среду

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №325	Лекционная аудитория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
2.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №327	Учебно-исследовательская лаборатория: персональные компьютеры, подключенные к сети «Интернет», проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD- проигрыватель, информационные стенды.
3.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №301	Учебно-исследовательская лаборатория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», проектор, передвижной экран, информационные стенды, специализированная мебель, вытяжные шкафы.
4.	Специализированная лаборатория радиационного контроля: УК №2, №331	Специализированная мебель, информационные стенды, персональные компьютеры, подключенные к сети «Интернет», Альфа-бета радиометр УМФ-2000, сцинтилляционный гамма-бета- спектрометр «Прогресс», дозиметр-радиометр «ДРБП-03» с блоками детектирования, дозиметр-радиометр «ДКС-96» с блоками детектирования, радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», радиометр радона «Альфарад плюс АРП», анализатор газортутный переносной АГП-01-2М. универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01, измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ-002, универсальный прибор газового контроля УПГК-ЛИМБ.
5.	Методический кабинет УК №2, №322	Специализированная мебель; персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», учебно-методические комплексы дисциплин.
6.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Родненков, В. Г. Основы радиационной безопасности [Электронный ресурс] : пособие для студентов инженерно-технических специальностей / Родненков В. Г. - Минск : ТетраСистемс, 2011. - 208 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=78468

2. Едаменко О.Д. Защита от ионизирующих излучений: учеб.пособие / О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 82 с.

3. Павленко В.И. Источники ионизирующих излучений / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 244 с.

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Сапожников, Ю. А. Радиоактивность окружающей среды. Теория и практика: учеб. пособие / Ю. А. Сапожников, Р. А. Алиев, С. Н. Калмыков. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 286 с.

2. Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Мархоцкий Я. Л. - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 224 с. Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9789850624284-SCN0001.html>

3. Голашвили Т.В. Справочник нуклидов-4. – М. Изд. дом МЭИ, 2010 59с.

4. Черняев А.П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом : учеб. пособие / А. П. Черняев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 151 с.

5. Матюхин П.В. Основы радиационного контроля: учебное пособие для специальностей и направлений подготовки 20.00.00 "Техносферная безопасность и природообустройство", бакалавров 20.03.01 "Техносферная безопасность"/ П.В. Матюхин, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина, А.А. Карнауков. – Белгород: Изд-во БГТУ им В.Г. Шухова, 2016.- 166с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство науки и высшего образования РФ: <http://minobrnauki.gov.ru>
2. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru>
3. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>
8. Концерн Росэнергоатом: <https://www.rosenergoatom.ru>
9. государственная корпорация Роскосмос: <https://www.roscosmos.ru>
10. НПП ДОЗА: <https://www.doza.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО