МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Мурманский арктический государственный университет» в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.9.1 Радиационная безопасность атомных станций

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

образовательной программы
по направлению подготовки бакалавриата

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Профиль Теплофизика
Академический бакалавриат

(код и наименование направления подготовки
с указанием профиля (наименования магистерской программы))

очная форма обучения

форма обучения

Составитель:
Никанова А.В., канд. биол. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий

Утверждено на заседании кафедры физики, биологии и инженерных технологий
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой

_____ Николаев В. Г.
подпись

1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ). Б1.В.ДВ.9.1 Радиационная безопасность атомных электростанций (АЭС)

2. АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Основной целью изучения дисциплины «**Радиационная безопасность атомных электростанций (АЭС)**» является получение знаний по организационным, нормативно-правовым, методическим, техническим, научным подходам по обеспечению радиационной безопасности радиационных объектов, персонала, и окружающей среды, защиты населения при использовании атомной энергии в различных целях и при чрезвычайных ситуациях; применение полученных знаний на практике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

принципы радиационной безопасности;

Уметь:

подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности;

Владеть:

терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

– способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

4. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина «Радиационная безопасность атомных станций» является дисциплиной по выбору, относится к вариативной части блока Б1.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Прикладная физика», «Теория теплофизических свойств веществ».

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы или 108 часов.

(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЭТ	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивных формах	Кол-во часов на СРС	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ				
4	7,8	3	108	26	26	-	52	-	56	зачет

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ			
1	Введение.	2	6	-	8	-	8
2	Физические основы радиоактивности. Основные понятия.	4	-	-	4	-	8
3	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	4	6	-	10	-	8
4	Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	6	6	-	12	-	8
5	Ядерная энергетика и окружающая среда.	4	8	-	12	-	8
6	Радиационный контроль.	6	-	-	6	-	16
	Итого:	**26**	**26**	**-**	**52**	**-**	**56**
	Зачет						

Содержание разделов дисциплины

Тема №1: Введение. История открытия радиоактивности. Развитие учения о радиоактивности, влияние его на развитие науки и техники, становление ядерной физики, радиохимии, радиоэкологии. Вклад ученых мира и России в развитие учения о радиоактивности и практического его использования. Основоположник радиоэкологии - академик В.И. Вернадский (2013 г. – 150 л со д.р.). Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека.

Тема №2: Физические основы радиоактивности. Основные понятия, термины, определения и принятые сокращения в области использования атомной энергии (ОИАЭ) и обеспечения радиационной безопасности (РБ). Строение атомов, изотопы. Понятие о радиоактивности, еди-

ницы измерения. Виды ионизирующего излучения. Типы распадов. Законы радиоактивных распадов. Ядерно-физические характеристики радионуклидов. Ядерные реакции и наведенная радиоактивность. Методы защиты от ионизирующего излучения. Источники ионизирующего излучения, общая характеристика и классификация.

Тема №3: Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Взаимодействие ионизирующих излучений со средой и характеристики радиоактивных излучений. Химическое действие ионизирующего излучения. Внутреннее и внешнее облучение. Пути поступления радионуклидов в окружающую среду и организм человека. Воздействие ионизирующего излучения на организм. Биологические и радиационные эффекты воздействия (соматические, стохастические, генетические). Радиочувствительность. Пороговые и беспороговые эффекты. Концепции приемлемого и нулевого риска. Коэффициенты качества излучений. Дозы облучения, единицы измерения. Вклад различных источников ионизирующего излучения в дозу облучения населения. Радиационная безопасность при медицинском облучении. Радиационная безопасность при воздействии природных и техногенных источников излучения.

Тема №4: Нормативно-правовая база обеспечения РБ. Принципы защиты населения от радиационного воздействия. Правовое обеспечение радиационной безопасности населения: законы и Постановления в области охраны окружающей среды, радиационной безопасности, использования атомной энергии. Принципы обеспечения РБ. Мероприятия по обеспечению РБ. Нормы радиационной безопасности, основные принципы нормирования. Нормативные документы 1-го и 2-го порядка. Основные правила обеспечения РБ. Классы работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения; радиационная гигиена и санитария. Административная и уголовная ответственность организаций и физических лиц за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды. Нормативно-правовая деятельность предприятий ФГУП “РосАтома”.

Тема №5: Ядерная энергетика и окружающая среда. Использование атомной энергии в военных и мирных целях. Испытания ядерного оружия и его последствия. Создание ядерных реакторов и строительство атомных станций. Подземные ядерные взрывы. Перспективы развития ядерной и термоядерной энергетики. Основные этапы ядерного топливного цикла. Ядерные материалы, сырье и методы получения. Радиоактивное загрязнение окружающей среды на различных этапах эксплуатации АЭС. Радиационная безопасность атомных станций и ядерно-технических установок. Понятие о радиоактивных отходах (РАО), их классификации. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО. Требования, предъявляемые к сбору, сортировке, упаковке, учету и контролю РАО, транспортировке. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению; мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности. Сравнительный анализ последствий Чернобыльской (1986) и Фокусимской (2011) радиационных аварий. Дезактивация загрязненных территорий. Предотвращение ядерного и радиационного терроризма. Международное сотрудничество в области радиационной безопасности и охраны окружающей природной среды.

Тема №6: Радиационный контроль. Физические основы регистрации ионизирующих излучений. Методы обнаружения и измерения радиоактивных излучений. Свойства закона Пуассона и его применение в экспериментальной ядерной физике. Связь закона Пуассона с законом Гаусса при регистрации радиоактивных излучений. Понятие о радиационном контроле (РК). Требования к проведению радиационного контроля и обеспечению РБ, изучению радиационной обстановки. Методы радиационного контроля: дозиметрия, радиометрия, спектрометрия, радиография, радиохимия. Приборы и аппаратура для радиационного контроля: основные типы и виды, назначение, технические характеристики, устройство, принципы работы. Организация радиационного мониторинга на предприятиях атомной промышленности. Контроль доз облучения персонала, контроль состояния природной среды в районе расположения АЭС. Радиационная обстановка в Российской Федерации и Мурманской области.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Апсэ, В.А. Ядерные технологии : учебное пособие / В.А. Апсэ, А.Н. Шмелев ; Федеральное агентство по образованию, Московский Инженерно-Физический Институт (Государственный Университет). - М. : МИФИ, 2008. - 128 с. - [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237951

2. Солонин, В.И. Ядерные реакторные установки / В.И. Солонин ; Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. - М. : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 88 с. - [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=340457

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

Общие сведения

1.	Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	**14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика профиль Теплофизика**
3.	Дисциплина (модуль)	**Б1.В.ДВ.9.1 Радиационная безопасность атомных станций**

Перечень компетенций

способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Введение.	ОК-9	принципы радиационной безопасности		терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Реферат Презентация
Физические основы радиоактивности. Основные понятия.	ОК-9	принципы радиационной безопасности			Реферат Презентация
Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	ОК-9	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Реферат Презентация
Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	ОК-9	принципы радиационной безопасности			Реферат Презентация
Ядерная энергетика и окружающая среда.	ОК-9	принципы радиационной безопасности	подбирать и рассчитывать оборудование для безопасной работы АЭС	терминологией в области системы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	Реферат Презентация
Радиационный контроль.	ОК-9	принципы радиационной	подбирать и рассчитывать	терминологией в области сис-	Реферат Презентация

		безопасности	оборудование для безопасной работы АЭС, выбирать и разрабатывать схемы системы радиационной безопасности	темы радиационной безопасности, информацией о технических параметрах оборудования для использования при конструировании системы радиационной безопасности	

Критерии и шкалы оценивания

1. Критерии оценки реферата

Баллы	**Характеристики ответа студента**
10	- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями
7	- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий
5	- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий
0	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом

2. Презентация (критерии оценки презентации)

Структура презентации	**Максимальное количество баллов**
Содержание	
Сформулирована цель работы	1
Понятны задачи и ход работы	1
Информация изложена полно и четко	1
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	1
Сделаны выводы	1
Оформление презентации	
Единый стиль оформления	1
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	1
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта	1

оптимальный и одинаковый на всех слайдах	
Ключевые слова в тексте выделены	1
Эффект презентации	
Общее впечатление от просмотра презентации	1
Max количество баллов	10

Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Введение.

1. Терминология в области радиационной безопасности.
2. Терминология в области дозиметрии ионизирующих излучений.
3. История открытия радиоактивности, основные этапы развития учения о радиоактивности.
4. Роль взаимодействия общественных, естественных и технических наук в обеспечении радиационной безопасности.
5. Вклад выдающихся ученых мира в развитие учения о радиоактивности.
6. Использование источников ионизирующего излучения в различных отраслях промышленности и научных исследованиях.
7. Использование атомной энергии в военных и мирных целях.
8. Вернадский В.И. о роли открытия радиоактивности на развитие науки.

2. Физические основы радиоактивности.

1. Строение атома и изотопы.
2. Определения радиоактивности, единицы измерения.
3. Виды и классификация ионизирующих излучений.
4. Виды и источники ионизирующих излучений в бытовой, производственной и окружающей среде.
5. Характеристика альфа-излучения. Правило сдвига Фаянса-Содди.
6. Характеристика бета-излучения.
7. Характеристика гамма-излучения.
8. Осколочное деление ядер.
9. Типы распадов.
10. Законы радиоактивного распада.
11. Ядерно-физические характеристики радионуклидов.
12. Искусственная и наведенная радиоактивность.
13. Ядерные реакции.
14. Источники ионизирующего излучения (открытые и закрытые).
15. Методы защиты от излучения.
16. Принципы использования материалов для защиты от ионизирующего излучения.
17. Природные радионуклиды.
18. Техногенные радионуклиды.

3. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

1. Дозы облучения, единицы измерения.
2. Внутренне и внешнее облучение - характеристики.
3. Источники внутреннего и внешнего облучения и их биологическая опасность.
4. Химическое действие ионизирующего излучения.
5. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения.
6. Вклад основных источников излучения в дозу облучения населения.
7. Воздействие ионизирующего излучения на организм человека.

8. Радиационные эффекты (соматические и генетические).
9. Единицы измерений доз облучения.
10. Радиопротекторы, механизм их действия.

4. Нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности.

1. Правовое обеспечение радиационной безопасности населения.
2. Основные положения закона РФ о радиационной безопасности населения.
3. Основные положения закона РФ в области использования атомной энергии.
4. Основные положения закона РФ об охране окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности.
5. Определение радиационной безопасности как науки.
6. Принципы обеспечения радиационной безопасности.
7. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности.
8. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.
9. Требования по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения, окружающей среды.
10. Нормативные документы по обеспечению радиационной безопасности.
11. Основные принципы нормирования доз облучения персонала и населения.
12. Нормативные документы 1-го и 2-го порядка.
13. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности.
14. Классификация радиационных объектов.
15. Классы работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующего излучения.
16. Федеральные законы и нормативные документы по радиационной безопасности населения и окружающей среды.
17. Ответственность за нарушение законодательства в области использования атомной энергии.

5. Ядерная энергетика и окружающая среда.

1. Ядерные материалы, сырье и методы получения.
2. Испытания ядерного оружия и его последствия.
3. Радиационная безопасность атомных станций и ядерно-технических установок.
4. Перспективы развития ядерной и термоядерной энергетики.
5. Ядерный топливный цикл и энергетические отходы.
6. Радиоактивное загрязнение окружающей среды на различных этапах эксплуатации АЭС.
7. Понятие о радиоактивных отходах (РАО), их классификации.
8. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с РАО.
9. Требования, предъявляемые к сбору, сортировке, упаковке, учету и контролю РАО, транспортировке.
10. Радиационные аварии: классификация, причины и последствия, мероприятия по предупреждению.
11. Радиационная безопасность при радиационных авариях: мероприятия по ликвидации и обеспечению радиационной безопасности.
12. Методы и способы дезактивации загрязненных территорий.
13. Предотвращение ядерного и радиационного терроризма.
14. Международное сотрудничество в области радиационной безопасности.
15. Международное сотрудничество в области охраны окружающей природной среды.

6. Радиационный контроль

1. Физические основы регистрации ионизирующего излучения.
2. Методы обнаружения и измерения ионизирующих излучений.
3. Понятие о радиационном контроле.
4. Методы радиационного контроля
5. Требования к обеспечению РБ, изучению радиационной обстановки, проведению радиационного контроля.

6. Приборы и аппаратура для дозиметрического контроля: основные типы и виды, назначение, устройство.
7. Приборы и аппаратура для радиометрического контроля: основные типы и виды, назначение, устройство.
8. Организация радиационного мониторинга на предприятиях атомной промышленности.
9. Контроль доз облучения персонала, контроль состояния природной среды в районе расположения АЭС.
10. Радиационный мониторинг.

Примерная тематика рефератов:

1. Свойства и механизм поражающего действия альфа-, бета, гамма-, нейтронного излучения.
2. Природные ядерные реакторы.
3. Риск и ущерб в оценке биологических последствий облучения.
4. Ограничения облучения населения от природных источников.
5. Ядерная медицина – создание и использование источников ионизирующего излучения.
6. Польза и вред от воздействия ионизирующего излучения.
7. Курение и радиоактивность.
8. Принципы защиты населения от радиационного воздействия.
9. Последствия испытаний ядерного оружия.
10. Причины радиоактивных выпадений, их состав и виды.
11. Радионуклиды космического происхождения. Радиоактивность атмосферы.
12. Радиоактивность почвы. Миграция радионуклидов почва-растения.
13. Методы и средства дезактивации (почва).
14. Радиоактивность гидросферы и накопление радионуклидов в гидробионтах.
15. Виды и источники ионизирующих излучений в бытовой, производственной и окружающей среде.
16. Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека.
17. Миграция радионуклидов в биосфере.
18. Оценка уровня воздействия радиации на биологические объекты.
19. Ведение сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения почвы и кормов, продуктов питания.
20. Защита от радиационного и ядерного терроризма.
21. Радиопротекторы для защиты от ИИИ.
22. Анализ деятельности АЭС по защите окружающей среды.
23. Защита населения в чрезвычайных ситуациях.
24. Радиационная безопасность нефтегазового комплекса.
25. Ядерные испытания на Семипалатинском полигоне и их последствия.
26. Радиационный мониторинг.
27. Методы очистки радиоактивных отходов.
28. Методы консервации и захоронения радиоактивных отходов.
29. Использование атомной энергии в мирных целях.

Презентация: алгоритм и рекомендации по созданию презентации

Алгоритм создания презентации

1 этап – определение цели презентации
2 этап – подробное раскрытие информации,
3 этап - основные тезисы, выводы.

Следует использовать 10-15 слайдов. При этом:

- первый слайд – титульный. Предназначен для размещения названия презентации, имени докладчика и его контактной информации;
- на втором слайде необходимо разместить содержание презентации, а также краткое описание основных вопросов;
- се оставшиеся слайды имеют информативный характер.

Обычно подача информации осуществляется по плану: тезис – аргументация – вывод.

Рекомендации по созданию презентации:

1. Читабельность (видимость из самых дальних уголков помещения и с различных устройств), текст должен быть набран 24-30-ым шрифтом.
2. Тщательно структурированная информация.
3. Наличие коротких и лаконичных заголовков, маркированных и нумерованных списков.
4. Каждому положению (идее) надо отвести отдельный абзац.
5. Главную идею надо выложить в первой строке абзаца.
6. Использовать табличные формы представления информации (диаграммы, схемы) для иллюстрации важнейших фактов, что даст возможность подать материал компактно и наглядно.
7. Графика должна органично дополнять текст.
8. Выступление с презентацией длится не более 10 минут.

Примерная тематика презентаций:

1. Приборы и аппаратура для радиометрического контроля
2. Методы радиационного контроля
3. История развития ядерной и термоядерной энергетики
4. Чернобыльская АЭС
5. Авария на Фокусимской АЭС
6. Основные положения закона РФ о радиационной безопасности населения
7. Основные положения закона РФ в области использования атомной энергии.
8. Основные положения закона РФ об охране окружающей среды и обеспечения радиационной безопасности.
9. Радиационный и ядерный терроризм
10. Испытание ядерного оружия
11. МАГАТЭ
12. МКРЗ

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

а) основная литература

1. Мархоцкий Я. Л. Радиационная и экологическая безопасность атомной энергетики - Минск: Вышэйшая школа, 2009 – 112 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=235781&sr=1

б) дополнительная литература

2. Родненков В. Г. Основы радиационной безопасности : для студентов инженерно-технических специальностей: учебное пособие - Минск: ТетраСистемс, 2011 – 208 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=78468&sr=1

3. Наумов И. А., Зиматкина Т. И., Сивакова С. П. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: учебное пособие - Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность: учебное пособие - Минск: Вышэйшая школа, 2015 – 288 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450355&sr=1

Электронно-образовательные ресурсы (ЭОР):

- Университетская библиотека ONLINE http://biblioclub.ru/
- Электронно-библиотечная система Юрайт https://biblio-online.ru/

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ" (ДАЛЕЕ - СЕТЬ "ИНТЕРНЕТ"), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

1. Российская государственная библиотека - www.rsl.ru, www.leninka.ru

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

В процессе изучения дисциплины «Радиационная безопасность атомных станций» используются следующие методы обучения и формы организации занятий:

- лекции;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, освещенные в лекциях;
- обсуждение подготовленных студентами рефератов;
- консультация преподавателя;
- самостоятельная работа студентов, которая включает освоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям.

Планы практических занятий

Тема 1 – Введение.

1. Биографии и научная деятельность выдающихся ученых мира, вклад их в развитие учения о радиоактивности и практического его использования.
2. Природные и техногенные источники ионизирующего излучения.

Литература: [1, с. 5-8, 22-37, 70-73].

Вопросы для самоконтроля:

1) Строение атома и атомного ядра.
2) Радиоактивность. Закон радиоактивного распада и период полураспада.
3) Деление ядер.

Тема 2 - Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.

1. Химическое действие ионизирующего излучения.
2. Применение источников ионизирующего излучения в медицине.
3. Последствия переоблучения.
4. Лучевая болезнь.
5. Выведение радионуклидов из организма, принципы действия радиопротекторов.

Литература: [1, с. 16-22, 29-32].

Вопросы для самоконтроля:

1) Дозы облучения.
2) Адаптация и радиация
3) Естественные источники радиации

Тема 3 – Нормативно-правовая база обеспечения радиационной безопасности.

1. Административная ответственность организаций и физических лиц за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды.
2. Уголовная ответственность физических лиц за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды.

Литература: [1, с. 80-92].

Вопросы для самоконтроля:

1) Допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и воде.
2) Основные положения санитарных правил радиационной безопасности
3) Примеры административной ответственности за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды
4) Примеры уголовной ответственности за нарушение законодательства в области использования атомной энергии и охраны окружающей среды

Тема 4 – Ядерная энергетика и окружающая среда.

1. Типы ядерных реакторов, принципы работы.
2. Месторождения урановых руд.
3. Сравнительная оценка воздействия на окружающую среду ТЭЦ и АЭС.
4. Уроки и последствия Чернобыльской аварии (1986).
5. Причины и последствия радиационной аварии в Японии (2011).
6. Международное сотрудничество в области радиационной безопасности и охраны окружающей природной среды.
7. Деятельность международных организаций по обеспечению радиационной безопасности (МАГАТЭ, МКРЗ и др.)

Литература: [1, с. 61-62, 64-65, 69-70].

Вопросы для самоконтроля:

1) Сооружение первого в мире ядерного реактора
2) Радиационная безопасность АЭС в режиме эксплуатации.
3) Экологическая изоляция радиоактивных отходов

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Программное обеспечение:

1. MS Windows;
2. Офисный пакет LibreOffice;
3. Web-браузер.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п\п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов, номер ауд.
1.	*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации* Мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), мультимедийное оборудование (проектор, экран)	184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 3, ауд. 319
2.	*Помещение для самостоятельной работы студентов* Доска аудиторная, столы компьютерные, стулья «Контакт» Мультимедийный проектор Toshiba TLP-X2000 – 1 шт., экран проекционный матовый – 1 шт. 13 ПЭВМ Монитор Acer AL 1917 19" – 13 шт., клавиатура – 13 шт., мышь – 13 шт.	184209, Мурманская область, город Апатиты, улица Энергетическая, дом 19, здание Учебного корпуса № 5, ЛИТ 3

14. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
профиль – Теплофизика
Академический бакалавриат

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	**Б1.В.ДВ.9.1**						
Дисциплина	**Радиационная безопасность атомных станций**						
Курс	**4**	семестр	**7**				
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Никанова А.В., канд. биол. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий						
Общ. трудоемкость$_{час/ЗЕТ}$	**108/3**	Кол-во семестров	**2**	Интерактивные формы$_{общ./тек. сем.}$	**-/-**		
ЛК$_{общ./тек. сем.}$	**26/16**	ПР/СМ$_{общ./тек. сем.}$	**26/16**	ЛБ$_{общ./тек. сем.}$	**-/-**	Форма контроля	**зачет**

Содержание задания	**Количество мероприятий**	**Максимальное количество баллов**	**Срок предоставления**
Вводный блок			
Не предусмотрен			
Основной блок			
Реферат	3	30	По согласованию с преподавателем
Презентация	3	30	По согласованию с преподавателем
	Всего:	**60**	
Зачет	Вопрос 1	20	В конце семестра
	Вопрос 2	20	В конце семестра
	Всего:	**40**	
	Итого:	**100**	
Дополнительный блок			
Не предусмотрен			

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП	**Б1.В.ДВ.9.1**						
Дисциплина	**Радиационная безопасность атомных станций**						
Курс	**4**	семестр	**8**				
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность	Никанова А.В., канд. биол. наук, доцент кафедры физики, биологии и инженерных технологий						
Общ. трудоемкость$_{час/ЗЕТ}$	**108/3**	Кол-во семестров	**2**	Интерактивные формы$_{общ./тек.\ сем.}$	**-/-**		
ЛК$_{общ./тек.\ сем.}$	**26/10**	ПР/СМ$_{общ./тек.\ сем.}$	**26/10**	ЛБ$_{общ./тек.\ сем.}$	**-/-**	Форма контроля	**зачет**

Содержание задания	**Количество мероприятий**	**Максимальное количество баллов**	**Срок предоставления**
Вводный блок			
Не предусмотрен			
Основной блок			
Реферат	3	30	По согласованию с преподавателем
Презентация	3	30	По согласованию с преподавателем
	Всего:	**60**	
Зачет	Вопрос 1	20	В конце семестра
	Вопрос 2	20	В конце семестра
	Всего:	**40**	
	Итого:	**100**	
Дополнительный блок			
Не предусмотрен			

Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

15. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

16. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины *Б1.В.ДВ.9.1 «Радиационная безопасность атомных станций»* может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.