

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.6.1 Радиационная безопасность
атомных электростанций (АЭС)

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика
направленность (профиль) «Теплофизика»

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

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

заочная

форма обучения

2015

год набора

Составитель:

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

Утверждено на кафедре физики, биологии и
инженерных технологий
(протокол № 1 от 24 января 2017 г.)
Зав. кафедрой


_____ Николаев В. Г.
подпись

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – 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.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики (ПК-4);
- способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-11).

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

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика направленность (профиль) «Теплофизика» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина логически связана с дисциплиной «Безопасность жизнедеятельности».

4. 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			Контактная работа			Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на	Форма контроля

		Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	ЛК	ПР	ЛБ	Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме			контроль	
4	8	1	36	6	10	-	16		20	-	-	
4	9	1	36	4	8		12		20	-	4	Зачет
5	10	1	36	-	-	-	-	-	32	-	4	Зачет
Итого:		3	108	10	18	-	28	-	72	-	8	Зачет

5. 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	СРС Кол-во часов на	контроль Кол-во часов на
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Введение.	1	3	-	4	-	10	-
2.	Физические основы радиоактивности. Основные понятия.	1	3	-	4	-	20	-
3.	Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.	1	3	-	4	-	10	-
4.	Нормативно-правовая база обеспечения РБ.	2	3	-	5	-	20	-
5.	Ядерная энергетика и окружающая среда.	2	3	-	5	-	10	-
6.	Радиационный контроль.	2	3	-	5	-	18	-
	зачет							8
	Итого:	10	18	-	28	-	72	8

Содержание разделов дисциплины

Тема №1: Введение. История открытия радиоактивности. Развитие учения о радиоактивности, влияние его на развитие науки и техники, становление ядерной физики, радиохимии, радиозологии. Вклад ученых мира и России в развитие учения о радиоактивности и практического его использования. Основоположник радиозологии - 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, единицы 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 энергетике. 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 Фукусимской (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

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО 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. Рдненков 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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории 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), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- 1) Microsoft Windows.

2) Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информо" для высших учебных заведений
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.