

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА РАДИАЦИОННОЙ ФИЗИКИ И БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, РАДИАЦИОННАЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/ В<br>СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|---|-----------|--|
| 6       | 2                      | 72                         | 0            | 36                        | 0                        | 36  | 0         | 3  |
| Итого   | 2                      | 72                         | 0            | 36                        | 0                        | 36  | 0         |  |

## АННОТАЦИЯ

Целями освоения учебной дисциплины являются детальное знакомство с направлением, детальное изучение дисциплин посредством работы в тесном контакте с научным руководителем – опытным сотрудником кафедры.

НИР является этапом закрепления полученных знаний и навыков через участие в разнообразных исследованиях, проводимых на кафедре, и может являться начальной стадией будущей квалификационной работы и в дальнейшем стать ее частью.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная практика является одним из элементов учебного процесса по подготовке квалифицированных выпускников. Она способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изученным дисциплинам профессионального цикла, формированию умений при решении поставленных вопросов с использованием справочной, нормативной документации и практических документов конкретной организации. Кроме того, учебная практика развивает творческую инициативу, ответственность и организованность. Учебная практика организуется и проводится с целью приобретения и совершенствования практических навыков, а также углубления и закрепления полученных знаний, умений. Цель производственной практики состоит в непосредственном участии студента в деятельности производственной или научно-исследовательской организации, приобретении профессионального умения и навыков самостоятельной работы над заданной темой, эффективном использовании полученных в институте знаний.

Целями учебной практики являются:

- получение практических навыков применения теоретической информации, полученной в ходе изучения основных профессиональных дисциплин;
- развития навыков самостоятельного решения задач, связанных с проблематикой, выбранной специализации;
- овладение методикой работы с первоисточниками для углубления и актуализации теоретической подготовки;
- расширение профессионального кругозора;
- изучение опыта работы предприятия, организации, научной группы, соответствующей направлению подготовки.

Для достижения указанных целей в ходе прохождения учебной практики решаются следующие задачи:

- закрепление приобретенных теоретических знаний базовой части профессионального цикла;
- ознакомление со структурой организации и изучение содержания деятельности организации;
- изучение содержания нормативных документов, регламентирующих деятельность организации;
- приобретения опыта работы в коллективах при решении комплексной проблемы или задачи;
- изучение принципов построения информационных баз данных и приобретение практического опыта их применения;

- изучение дополнительного материала периодических изданий с целью актуализации знаний, полученных в процессе обучения.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная практика базируется на знании и освоении материалов дисциплин: «Теория переноса ионизирующих излучений», «Физика защиты от ионизирующих излучений», «Дозиметрия ионизирующих излучений», «Охрана окружающей природной среды», «Спектрометрия ионизирующих излучений», «Дозиметрические приборы и установки» и др. Учебная практика проводится параллельно с теоретическим обучением по направлению подготовки. Учебная практика проводится индивидуально в форме участия студента в работе научной группы либо в образовательном учреждении, либо на предприятии ядерной отрасли для получения первичных профессиональных умений и навыков. Учебная практика может проводиться в сторонних организациях вне рамок учебного процесса в течение 1-2 недель предпочтительно в период студенческих каникул. Учебная практика проходит в сторонних организациях по заключенным договорам о сотрудничестве или письмам с указанием места, должности и структурного подразделения организации. Студенты выполняют работу техника, мастера, аналитика по направлению подготовки. В период учебной практики организуются учебно-ознакомительные экскурсии в организации Росатома.

Для организации прохождения учебной практики студенту выдается задание на практику и календарный план ее выполнения. Учебная практика завершается подготовкой и защитой зачета.

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|---|---|
| УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа<br>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |
| УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих     | З-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность   |

|  |   |
|--|---|
| правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений   | У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности<br>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией  |
| УК-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде   | З-УК-3 [1] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии<br>У-УК-3 [1] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды<br>В-УК-3 [1] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде   |
| УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | З-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни<br>У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения<br>В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни |

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| <b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>                  | <b>Объект или область знания</b>   | <b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b> | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b> |
|--|--|--|--|
| научно-исследовательский   |  |  |  |
| Исследования перспективных типов ядерных энергетических установок, | Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно- | ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и                                | З-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования,  |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <p>теплофизические исследования перспективных твэлов, топлива, конструкционных материалов и теплоносителей. Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. Создание и применение установок и систем для проведения теплофизических, ядерно-физических исследований, неравновесных физических процессов</p> | <p>физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p>                         | <p>зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011</p>                             | <p>современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области</p> |
| <p>Исследования перспективных типов ядерных энергетических установок, теплофизические исследования перспективных твэлов, топлива, конструкционных материалов и теплоносителей. Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. Создание и</p>   | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в</p> | <p>ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011</p> | <p>3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического</p>  |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>применение установок и систем для проведения теплофизических, ядерно-физических исследований, неравновесных физических процессов</p>   | <p>области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p>  |   | <p>моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p>  |
| <p>Исследования перспективных типов ядерных энергетических установок, теплофизические исследования перспективных твэлов, топлива, конструкционных материалов и теплоносителей. Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. Создание и применение установок и систем для проведения теплофизических, ядерно-физических исследований, неравновесных физических процессов</p> | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p> | <p>ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078</p> | <p>3-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p> |
| <p>проектный</p>  |   |   |   |
| <p>Проектирование перспективных типов ядерных энергетических установок, теплофизические исследования перспективных твэлов, топлива, конструкционных материалов и теплоносителей.</p>  | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных</p>  | <p>ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p> <p><i>Основание:</i></p>  | <p>3-ПК-4[1] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;; В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и</p>  |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. Создание и применение установок и систем для проведения теплофизических, ядерно-физических исследований, неравновесных физических процессов</p>   | <p>реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p>   | <p>Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011</p>  | <p>проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p>  |
| <p>Проектирование перспективных типов ядерных энергетических установок, теплофизические исследования перспективных твэлов, топлива, конструкционных материалов и теплоносителей. Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. Создание и применение установок и систем для проведения теплофизических, ядерно-физических исследований, неравновесных физических процессов</p> | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p> | <p>ПК-5 [1] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.028, 24.078</p> | <p>3-ПК-5[1] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ;<br/>У-ПК-5[1] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов;<br/>В-ПК-5[1] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов</p> |
| <p>организационно-управленческий</p>  |   |   |  |
| <p>Организация работы</p>   | <p>Ядерно-физическая</p>  | <p>ПК-4.1 [1] - Способен</p>  | <p>3-ПК-4.1[1] - Знать</p>   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| коллектива людей с учетом специфики атомной отрасли и экологической ответственности | лаборатория  | разрабатывать и модернизировать компьютерные программы и проводить физические эксперименты для расчёта и определения характеристик полей ионизирующих излучений;<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.028 | физические законы и методы расчёта и определения характеристик полей ионизирующих излучений;;<br>У-ПК-4.1[1] - Уметь использовать стандартные пакеты компьютерных программ для расчёта и определения характеристик полей ионизирующих излучений;;<br>В-ПК-4.1[1] - Владеть методиками проведения физических экспериментов и навыками использования специализированных математических пакетов для расчёта и определения характеристик полей ионизирующих излучений; |
| производственно-технологический   |  |  |  |
| Работа в ядерно-физической лаборатории в качестве сотрудника, инженера-технолога.   | Ядерно-физическая лаборатория  | ПК-4.2 [1] - Способен к проведению экспертизы комплекса мероприятий по радиационной защите персонала и населения;<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.028  | З-ПК-4.2[1] - Знать нормы и правила ядерной и радиационной безопасности.;<br>У-ПК-4.2[1] - Уметь осуществлять комплекс мероприятий по радиационной защите персонала и населения;;<br>В-ПК-4.2[1] - Владеть методами радиационной защиты персонала и населения;   |
| Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических         | Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно- | ПК-6 [1] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания  | З-ПК-6[1] - знать технические характеристики и принципы безопасного  |



|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p>и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов.</p>   | <p>физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p>   | <p>оборудования</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.028, 24.032</p>  | <p>обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[1] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[1] - владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования</p>  |
| <p>Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов.</p> | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов</p> | <p>ПК-7 [1] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 24.028, 24.032</p> | <p>З-ПК-7[1] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. ; У-ПК-7[1] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств</p> |
| <p>Разработка моделей и программных комплексов для расчета теплогидравлических</p>  | <p>Ядерные реакторы, энергетические установки, теплогидравлические и нейтронно-</p>   | <p>ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за</p>   | <p>З-ПК-8[1] - Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности,</p>   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| и нейтронно-физических процессов в активных зонах перспективных ядерных реакторов. | физические процессы в активных зонах ядерных реакторов, тепловые измерения и контроль, теплоносители, материалы ядерных реакторов, ядерный топливный цикл, системы обеспечения безопасности, системы управления ядерно-физическими установками, программные комплексы для исследования явлений и закономерностей в области теплофизики и энергетики, ядерных реакторов | соблюдением экологической безопасности<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 24.028 | контроля за соблюдением экологической безопасности ;<br>У-ПК-8[1] - Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности;<br>В-ПК-8[1] - Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и экологической безопасности |
|--|--|--|--|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код)  | Воспитательный потенциал дисциплин   |
|-----------------------------|--|--|
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17) | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
|                             |  | заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.  |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)   | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.   |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения</li> </ul> |

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
|                             |   | рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.   |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20) | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p> |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам    | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков  |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    | <p>поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p>   | <p>коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и</p>  |

|                             |   |  |
|-----------------------------|---|--|
|                             |   | <p>практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p> |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23) | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.   |
| Профессиональное воспитание | Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (В24)        | <p>1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в</p>  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокошелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого</p> |
|--|--|--|

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    |   | <p>уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.</p>   |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности объектов атомной отрасли (В25)</p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология</p> |



|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    |   | <p>топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.</p> |
| <p>Профессиональное воспитание</p> | <p>Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственной экологической позиции (B26)</p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для формирования личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами.</p> <p>3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов.</p> <p>4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной</p> |
|--|--|---|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.</p> |
|--|--|--|

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции   |
|-------|---|--------|--|---|-------------------------------|-------------------------------------|---|
|       | <i>6 Семестр</i>                        |        |  |   |                               |                                     |   |
| 1     | Первый раздел                           | 1-8    | 0/18/0   |   | 25                            | КИ-8                                | З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  | 3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-4.1,<br>У-ПК-4.1,<br>В-ПК-4.1,<br>3-ПК-4.2,<br>У-ПК-4.2,<br>В-ПК-4.2,<br>3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-ПК-6,<br>У-ПК-6,<br>В-ПК-6,<br>3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-УК-1,<br>У-УК-1,<br>В-УК-1, |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|   |               |      |        |  |    |       |  |
|---|---------------|------|--------|--|----|-------|--|
|   |               |      |        |  |    |       | 3-УК-2,<br>У-УК-2,<br>В-УК-2,<br>3-УК-6,<br>У-УК-6,<br>В-УК-6  |
| 2 | Второй раздел | 9-15 | 0/18/0 |  | 25 | КИ-15 | 3-ПК-1,<br>У-ПК-1,<br>В-ПК-1,<br>3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-3,<br>У-ПК-3,<br>В-ПК-3,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-ПК-4.1,<br>У-ПК-4.1,<br>В-ПК-4.1,<br>3-ПК-4.2,<br>У-ПК-4.2,<br>В-ПК-4.2, |

|  |   |  |        |  |    |   |  |
|--|---|--|--------|--|----|---|--|
|  |   |  |        |  |    |   | 3-ПК-5,<br>У-ПК-5,<br>В-ПК-5,<br>3-ПК-6,<br>У-ПК-6,<br>В-ПК-6,<br>3-ПК-7,<br>У-ПК-7,<br>В-ПК-7,<br>3-ПК-8,<br>У-ПК-8,<br>В-ПК-8,<br>3-УК-1,<br>У-УК-1,<br>В-УК-1,<br>3-УК-2,<br>У-УК-2,<br>В-УК-2,<br>3-УК-6,<br>У-УК-6,<br>В-УК-6 |
|  | <i>Итого за 6 Семестр</i>                   |  | 0/36/0 |  | 50 |   |  |
|  | <b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b> |  |        |  | 50 | 3 | 3-ПК-1,<br>У-ПК-1,<br>В-ПК-1,<br>3-ПК-2,<br>У-   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  | ПК-2,<br>В-<br>ПК-2,<br>3-ПК-<br>3,<br>У-<br>ПК-3,<br>В-<br>ПК-3,<br>3-ПК-<br>4,<br>У-<br>ПК-4,<br>В-<br>ПК-4,<br>3-ПК-<br>4.1,<br>У-<br>ПК-<br>4.1,<br>В-<br>ПК-<br>4.1,<br>3-ПК-<br>4.2,<br>У-<br>ПК-<br>4.2,<br>В-<br>ПК-<br>4.2,<br>3-ПК-<br>5,<br>У-<br>ПК-5,<br>В-<br>ПК-5,<br>3-ПК-<br>6,<br>У-<br>ПК-6,<br>В-<br>ПК-6,<br>3-ПК-<br>7,<br>У-<br>ПК-7,<br>В-<br>ПК-7,<br>3-ПК-<br>8,<br>У- |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  | ПК-8,<br>В-<br>ПК-8,<br>З-УК-<br>1,<br>У-<br>УК-1,<br>В-<br>УК-1,<br>З-УК-<br>2,<br>У-<br>УК-2,<br>В-<br>УК-2,<br>З-УК-<br>6,<br>У-<br>УК-6,<br>В-<br>УК-6 |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль по итогам  |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели      | Темы занятий / Содержание  | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|-------------|--|------------------------|----------------|------------|
|             | <i>6 Семестр</i>   | 0                      | 36             | 0          |
| <b>1-8</b>  | <b>Первый раздел</b>   | 0                      | 18             | 0          |
| 1 - 8       | <b>Методы расчета защиты от нейтронов</b><br>Некоторые инженерные методы расчета защиты  | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 18             | 0          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |
| 0           | 0  | 0                      | 0              |            |
| <b>9-15</b> | <b>Второй раздел</b>   | 0                      | 18             | 0          |
| 9 - 15      | <b>Защита от корпускулярного излучения</b><br>Некоторые инженерные методы расчета защиты | Всего аудиторных часов |                |            |
|             |  | 0                      | 18             | 0          |
|             |  | Онлайн                 |                |            |
| 0           | 0  | 0                      | 0              |            |

Сокращенные наименования онлайн опций:



| <b>Обозначение</b> | <b>Полное наименование</b>       |
|--------------------|----------------------------------|
| ЭК                 | Электронный курс                 |
| ПМ                 | Полнотекстовый материал          |
| ПЛ                 | Полнотекстовые лекции            |
| ВМ                 | Видео-материалы                  |
| АМ                 | Аудио-материалы                  |
| Прз                | Презентации                      |
| Т                  | Тесты                            |
| ЭСМ                | Электронные справочные материалы |
| ИС                 | Интерактивный сайт               |

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе схемы: обзорные лекции, рефераты, дискуссии по практическим вопросам радиационной безопасности, а также разбор конкретных ситуаций. В рамках учебного курса могут быть предусмотрены встречи с представителями ГК «Росатом», зарубежных компаний, экспертами и специалистами в области радиационной безопасности.

В Программу обучения включены актуальные вопросы радиационной безопасности и обсуждение прикладных задач в данной области.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| <b>Компетенция</b> | <b>Индикаторы освоения</b> | <b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b> |
|--------------------|----------------------------|--|
| ПК-1               | З-ПК-1                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | У-ПК-1                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | В-ПК-1                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
| ПК-2               | З-ПК-2                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | У-ПК-2                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | В-ПК-2                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
| ПК-3               | З-ПК-3                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | У-ПК-3                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | В-ПК-3                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
| ПК-4               | З-ПК-4                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | У-ПК-4                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | В-ПК-4                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
| ПК-5               | З-ПК-5                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | У-ПК-5                     | З, КИ-8, КИ-15                           |
|                    | В-ПК-5                     | З, КИ-8, КИ-15                           |

|        |          |                |
|--------|----------|----------------|
| ПК-6   | З-ПК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-ПК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-ПК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-7   | З-ПК-7   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-ПК-7   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-ПК-7   | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-8   | З-ПК-8   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-ПК-8   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-ПК-8   | З, КИ-8, КИ-15 |
| УК-1   | З-УК-1   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-УК-1   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-УК-1   | З, КИ-8, КИ-15 |
| УК-2   | З-УК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-УК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-УК-2   | З, КИ-8, КИ-15 |
| УК-6   | З-УК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-УК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-УК-6   | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-4.1 | З-ПК-4.1 | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-ПК-4.1 | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-ПК-4.1 | З, КИ-8, КИ-15 |
| ПК-4.2 | З-ПК-4.2 | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | У-ПК-4.2 | З, КИ-8, КИ-15 |
|        | В-ПК-4.2 | З, КИ-8, КИ-15 |

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|-------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – «отлично»                 | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| 85-89        | 4 – «хорошо»                  | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                               | C           |   |
| 70-74        |                               | D           |   |

|         |                              |   |   |
|---------|------------------------------|---|---|
| 65-69   |                              |   | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.  |
| 60-64   | 3 –<br>«удовлетворительно»   | E |   |
| Ниже 60 | 2 –<br>«неудовлетворительно» | F | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.039 Ф50 Физико-технические основы современной ядерной энергетики. Перспективы и экологические аспекты : учебное пособие, Долгопрудный: Интеллект, 2014
2. ЭИ В43 Экологические риски здоровью населения : монография, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
3. ЭИ О-75 Основы медико-экологической безопасности : учебное пособие для вузов, А. А. Викторов [и др.], Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Учебная практика является одним из элементов учебного процесса. Она способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изученным дисциплинам профессионального цикла, формированию умений при решении поставленных вопросов с использованием справочной, нормативной документации и практических документов конкретной организации. Кроме того, учебная практика развивает творческую инициативу, ответственность и организованность. Учебная практика организуется и проводится с целью приобретения и совершенствования практических навыков, а также углубления и закрепления полученных знаний, умений. Цель учебной практики состоит в непосредственном участии студента в деятельности научной группы, приобретении профессионального умения и навыков самостоятельной работы над заданной темой.

В результате освоения дисциплины студентом достигается:

- закрепление приобретенных теоретических знаний базовой части профессионального цикла;
- способы применения расчетных методов и инженерных методик для оценок дозовых нагрузок от ИИИ;
- изучение содержания нормативных документов, регламентирующих деятельность в области РБ;
- приобретения опыта работы в коллективах при решении комплексной проблемы или задачи;
- изучение принципов построения информационных баз данных и приобретение практического опыта их применения;
- прочный фундамент знаний основ физики, химии и инженерных знаний в области ядерных технологий
- изучение дополнительного материала периодических изданий с целью актуализации знаний, полученных в процессе обучения.

Данный курс является важным для будущих выпускников по физическим основам защиты и РБ. Освоение ее базируется на хорошем уровне знания математики, физики, ядерной физики и квантовой механики, экологии.

Данная дисциплина необходима для подготовки итоговой аттестационной работы.

В учебном плане имеются практические занятия. Они позволяют охватить все принципиальные вопросы по основам физики защиты от излучений, принципам нормирования безопасности при использовании атомной энергии, а также общие законодательные акты и нормы радиационной безопасности. Обязательным условием для хорошего усвоения дисциплины является самостоятельная работа студентов над поставленной задачей. Для этого имеются все возможности. В библиотеке МИФИ имеется большое количество учебных пособий, книг и журналов со статьями по актуальным вопросам различных физических проблем, связанных с радиационной безопасностью.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Учебная практика способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изученным дисциплинам профессионального цикла, формированию умений при

решении поставленных вопросов с использованием справочной, нормативной документации и практических документов конкретной организации. Кроме того, учебная практика развивает творческую инициативу, ответственность и организованность. Учебная практика организуется и проводится с целью приобретения и совершенствования практических навыков, а также углубления и закрепления полученных знаний, умений.

Темы, связанные с характеристиками полей излучений и источников радиации:

- Дифференциальные и интегральные характеристики поля.
- Дифференциальные и интегральные, потоковые и токовые характеристики поля излучений. Основные дозовые характеристики поля излучений.
- Основные характеристики источников излучений.
- Классификация источников. Источники фотонного излучения. Источники нейтронов. Источники заряженных частиц.

Раздел, посвященный нормированию в области ионизирующих излучений, включает следующие вопросы:

- Предельно-допустимые уровни ионизирующих излучений.
- Основы концепции приемлемого риска воздействия ионизирующих излучений. Концепция замещения риска. Упрощенная методика анализа стоимости затрат и пользы для выбора уровня облучения.
- Нормы радиационной безопасности (НРБ-99). Фоновое облучение человека.

Раздел, связанный с изучением вопросов расчета полей фотонного излучения инженерными методами и включает следующие подразделы:

- Поля излучений от источников различных геометрических форм.
- Поля излучений от источников различных геометрических форм без учета рассеянного излучения. Закон ослабления излучения в геометрии «узкого пучка». Преобразования для расчетов полей излучений источников различных геометрических форм с различным угловым распределением излучения.
- Защита от фотонного излучения.
- Многократное рассеяние фотонов. в среде. Физические закономерности формирования пространственно энергетических распределений плотности потока энергии рассеянного фотонного излучения в различных средах. Закон ослабления фотонного излучения в геометрии «широкого пучка». Понятие фактора накопления фотонов. Числовые, энергетические, дозовые, поглощенной энергии, кермы факторы накопления.
- Практические методы расчета защиты от фотонного излучения точечных источников.

Автор(ы):

Ксенофонтов Александр Иванович, к.ф.-м.н., доцент

