

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/423-573.1

от 20.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Наименование образовательной  
программы (специализация)

Экспериментальные исследования и  
моделирование фундаментальных взаимодействий

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Практич. занятия, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
8	6	216	72		144	
Итого	6	216	72	0	144	Э

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина является основной практикой для подготовки студентами выпускной работы

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью практики является подготовка научного материала для выпускной работы

- освоение экспериментальной установки
- приобретения методического навыка
- способности обобщить накопленный опыт работы

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Является базовой дисциплины в модуле "Практические дисциплины"

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств
---	--

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--	---------------------------	--	---

научно-исследовательский			
<p>изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований;</p>	<p>элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,</p>	<p>ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, 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>математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;</p>	<p>математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с</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> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-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</p>

	объектами живой и неживой природы,		автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,	ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-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
изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности,	ПК-9.1 [1] - Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	З-ПК-9.1[1] - знать методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методы представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;;

	<p>ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>У-ПК-9.1[1] - уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; В-ПК-9.1[1] - владеть методами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методами представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</p>
<p>проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;</p>	<p>элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,</p>	<p>ПК-9.2 [1] - Способен участвовать в научных исследованиях в области физики частиц и ядра, космофизике и космологии, к самостоятельному определению необходимых средств и к их использованию для решения поставленных задач</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-9.2[1] - Знать методы исследования в области физики частиц и ядра, космофизике и космологии, методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач; У-ПК-9.2[1] - Уметь применять методы исследования в области физики частиц и ядра, космофизике и космологии, уметь применять методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач; В-ПК-9.2[1] - Владеть методами</p>

			исследования в области физики частиц и ядра, космофизике и космологии, и методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач
проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,	ПК-9.3 [1] - Способен работать с детекторами и установками в области физики частиц и ядра, над их оптимизацией с применением средств их диагностики  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-9.3[1] - Знать принципы работы детекторов и установок в области физики частиц и ядра и методы их оптимизацией с применением средств их диагностики;; У-ПК-9.3[1] - Уметь проводить измерения с помощью детекторов и установок в области физики частиц и ядра, уметь выполнять их оптимизацию с применением средств их диагностики;; В-ПК-9.3[1] - Владеть методами измерения с помощью детекторов и установок в области физики частиц и ядра, владеть методами их оптимизацию с применением средств диагностики;
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители	ПК-9.4 [1] - Способен к общему физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-9.4[1] - Знать методы физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;; У-ПК-9.4[1] - Уметь выполнять физический анализ процессов взаимодействия

	<p>заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,</p>		<p>элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;; В-ПК-9.4[1] - Владеть методами физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;</p>
<p>1 Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;</p>	<p>1 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии</p>	<p>ПК-13.1 [1] - Способен к сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-13.1[1] - Знать цели и задачи проводимых исследований и разработок, их методы и средства планирования, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения; У-ПК-13.1[1] - Уметь оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применять методы анализа научно-технической информации; В-ПК-13.1[1] - Владеть методами сбора, обработки и анализа научной информации, способами ее обобщения</p>

	<p>применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		
<p>подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества,</p>	<p>ПК-15.1 [1] - Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из</p>	<p>3-ПК-15.1[1] - методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из</p>

<p>результатов исследований и разработок</p>	<p>лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>различных источников и баз данных, методы представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; У-ПК-15.1[1] - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ; В-ПК-15.1[1] - методами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методами представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>
<p>проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная</p>	<p>ПК-15.2 [1] - Способен обрабатывать, интегрировать и представлять результаты научно-исследовательских работ под контролем руководителя</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-15.2[1] - методы обработки, интегрирования и представления результатов научно-исследовательских работ ; У-ПК-15.2[1] - обрабатывать, интегрировать и представлять результаты научно-исследовательских работ ; В-ПК-15.2[1] -</p>

	электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками		методами обработки, интегрирования и представления результатов научно-исследовательских работ
проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками	ПК-15.3 [1] - Способен к участию в научных исследованиях в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, к самостоятельному определению необходимых средств и к их использованию для решения поставленных задач  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-15.3[1] - методы осуществления научных исследований в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач; У-ПК-15.3[1] - выполнять научные исследования в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, самостоятельно определять необходимые средства и использовать их для решения поставленных задач; В-ПК-15.3[1] - методами осуществления научных исследованиях в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, методами определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное	ПК-15.4 [1] - Способен работать с детекторами и установками в	З-ПК-15.4[1] - методы применения детекторов и установок в области

<p>зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>области физики ядра и частиц, над их оптимизацией с применением средств их диагностики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>физики ядра и частиц, а так же методы их оптимизацией с применением средств их диагностики ; У-ПК-15.4[1] - применять детекторы и установки в области физики ядра и частиц, выполнять их оптимизацию с применением средств их диагностики; В-ПК-15.4[1] - методами применения детекторов и установок в области физики ядра и частиц, а так же методами их оптимизацией с применением средств их диагностики</p>
<p>изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>ПК-15.5 [1] - Способен к общему физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-15.5[1] - методы физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом ; У-ПК-15.5[1] - осуществлять физический анализ процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом ; В-ПК-15.5[1] - методами физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом</p>
<p>математическое</p>	<p>математические</p>	<p>ПК-15.6 [1] -</p>	<p>З-ПК-15.6[1] - методы</p>

<p>моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы</p>	<p>Способен работать с программным обеспечением и его разработке для обработки и анализа экспериментальных данных</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>работы с программным обеспечением и его разработки для обработки и анализа экспериментальных данных; У-ПК-15.6[1] - работать с программным обеспечением и выполнять его разработку для обработки и анализа экспериментальных данных; В-ПК-15.6[1] - методами работы с программным обеспечением и его разработки для обработки и анализа экспериментальных данных</p>
<p>проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с российской и зарубежной научной литературой с использованием новых информационных технологий и ресурсов, работа на экспериментальных физических установках; выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;</p>	<p>атомное ядро, элементарные частицы и космические лучи, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, космических лучей</p>	<p>ПК-26.2 [1] - Способен работать с детекторами и установками в области физики космических излучений, проводить оптимизацию их характеристик.</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-26.2[1] - Знать физические принципы и основные методы регистрации элементарных частиц, основные элементы детектирующих систем, принципы работы детекторов и установок в области физики космических излучений.; У-ПК-26.2[1] - Уметь планировать и организовывать современный физический эксперимент, проводить оптимизацию детекторов и установок в области физики космических излучений.; В-ПК-26.2[1] - Владеть методами модернизации детекторов и</p>

математическое моделирование процессов и экспериментальных установок			установок для научно-инновационных исследований в области физики космических излучений.
	проектный		
расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-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 проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO
проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-5 [1] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-5[1] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[1] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[1] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений

<p>расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>ПК-9.10 [1] - Способен применять современное программное обеспечение при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>при разработке установок и приборов</p> <p>3-ПК-9.10[1] - современное программное обеспечение для выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования для разработки прикладного программного обеспечения;;</p> <p>У-ПК-9.10[1] - применять современное программное обеспечение при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения; ;</p> <p>В-ПК-9.10[1] - современным программным обеспечением для выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов в области профессиональной деятельности, базовыми языками программирования для разработки прикладного</p>
--	--	--	---

<p>проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>ПК-9.5 [1] - Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>программного обеспечения;</p> <p>3-ПК-9.5[1] - методы подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;;</p> <p>У-ПК-9.5[1] - выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;;</p> <p>В-ПК-9.5[1] - методами подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;</p>
<p>разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>ПК-9.6 [1] - Способен проводить эскизное и пред-эскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-9.6[1] - методы эскизного и пред-эскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;;</p> <p>У-ПК-9.6[1] - проводить эскизное и пред-эскизное проектирование детекторов и установок,а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;;</p> <p>В-ПК-9.6[1] - методами эскизного и пред-эскизного проектирования детекторов и</p>

			установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;
участие в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-9.7 [1] - Способен к участию в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-9.7[1] - методы комплексного проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов; У-ПК-9.7[1] - применять принцип CDIO при комплексное проектирование в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях; В-ПК-9.7[1] - методами комплексного проектировании по принципу CDIO, методами применения принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях
сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные	ПК-9.8 [1] - Способен проводить основные расчёты при проектировании различных детекторов и установок в области физики частиц и ядра, а также контроль их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-9.8[1] - методы проведения расчётов при проектировании различных детекторов и установок в области физики частиц и ядра, а также методы контроля их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;; У-ПК-9.8[1] - проводить расчёты при проектировании различных детекторов и установок в области физики частиц и ядра,

	системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,		а также осуществлять контроль их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;; В-ПК-9.8[1] - методами проведения расчётов при проектировании различных детекторов и установок в области физики частиц и ядра, а также методами контроля их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;
разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-15.7 [1] - Способен проектировать и создавать новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.7[1] - методы проектирования и создания новых продуктов и систем; У-ПК-15.7[1] - проектировать и создавать новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике; В-ПК-15.7[1] - методами проектирования и создания новых продуктов и систем
расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-15.8 [1] - Способен проводить эскизное и предэскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.8[1] - методы проведения эскизного и предэскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц; У-ПК-15.8[1] - проводить эскизное и предэскизное проектирование детекторов и

			установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц; В-ПК-15.8[1] - методами проведения эскизного и предэскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц
контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-15.9 [1] - Способен воплощать в действительность утверждённый проект и его части, не отклоняясь от плана, предлагать способы улучшения и углубления проекта  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-15.9[1] - методы реализации утверждённого проекта и его части, не отклоняясь от плана; У-ПК-15.9[1] - воплощать в действительность утверждённый проект и его части, не отклоняясь от плана, предлагать способы улучшения и углубления проекта; В-ПК-15.9[1] - методами реализации утверждённого проекта и его части, не отклоняясь от плана
производственно-технологический			
контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении и обслуживании технологического оборудования для реализации производственных процессов;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-6 [1] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-6[1] - знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[1] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[1] - владеть

<p>монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</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> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования</p> <p>З-ПК-7[1] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств.</p> <p>У-ПК-7[1] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств;</p> <p>В-ПК-7[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>
<p>контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ; наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;</p>	<p>экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, наноматериалы и нанотехнологии,</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности ;</p> <p>У-ПК-8[1] - Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности;</p> <p>В-ПК-8[1] - Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и</p>

<p>контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении и обслуживании технологического оборудования для реализации производственных процессов;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>ПК-9.9 [1] - Способен к эксплуатации современных приборов и установок, используемых в области физики частиц и атомного ядра;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>экологической безопасности</p> <p>З-ПК-9.9[1] - методы эксплуатации современных приборов и установок, используемых в области физики частиц и атомного ядра;;</p> <p>У-ПК-9.9[1] - эксплуатировать современные приборы и установки, используемые в области физики частиц и атомного ядра;;</p> <p>В-ПК-9.9[1] - методами эксплуатации современных приборов и установок, используемыми в области физики частиц и атомного ядра;</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</p>	<p>ПК-9 [1] - Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-9[1] - Знать номенклатуру работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</p> <p>У-ПК-9[1] - Уметь выполнять работы по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</p> <p>В-ПК-9[1] - Владеть основными навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>

<p>организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-10[1] - Знать основные принципы и законодательные акты, регулирующие организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, нормативы по составлению технической документации ; У-ПК-10[1] - Уметь проводить организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составлять техническую документацию по утвержденным формам; В-ПК-10[1] - Владеть навыками организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала, навыками подготовки и оформления технической документации по утвержденным формам</p>
<p>2 Составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам; выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации</p>	<p>2 Объектами профессиональной деятельности выпускников по основной образовательной программе «Экспериментальные исследования и моделирование фундаментальных взаимодействий» являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и</p>	<p>ПК-13.2 [1] - Способен к подготовке предложений для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>3-ПК-13.2[1] - Знать цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования;</p>

<p>технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организация работы малых коллективов исполнителей; планирование работы персонала и фондов оплаты труда; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно - технических и организационных решений на основе экономического анализа; подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.</p>	<p>конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного</p>	<p>стандарт: 40.011</p>	<p>У-ПК-13.2[1] - Уметь применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы анализа научно- технической информации, способы подготовки предложений по составлению планов и методических программ исследований и разработок; В-ПК-13.2[1] - Владеть способами решения задач аналитического характера, предполагающих выбор актуальных способов решения поставленных научно-технических задач</p>
---	--	-------------------------	---

	состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.		
организация работы исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ; поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды; составление рефератов; подготовка документов к выполнению работ по стандартизации и сертификации экспериментального оборудования	управление работой малых коллективов, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных объектов, стандартизация и сертификация экспериментального оборудования	ПК-26.1 [1] - Способен формулировать исходные данные, а также выработать и обосновывать организационные решения при проведении исследований в области физики космических излучений, решать поставленные задачи с выбором необходимых физико-технических средств.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-26.1[1] - Знать основные методы постановки задач и организации работ в области физики космических излучений.; У-ПК-26.1[1] - Уметь решать поставленные задачи в области физики космических излучений с выбором необходимых физико-технических средств.; В-ПК-26.1[1] - Владеть методами проведения выбора и обоснования организационных решений в области проектирования ядерно-физических установок, методами проведения исследований в области физики космических излучений. с выбором необходимых физико-технических средств.

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование

воспитание	обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	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	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:

	<p>к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</p> <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 рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)</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 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 способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</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 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</p>

		<p>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 (В22)</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 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 культуры информационной</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для</p>

	<p>безопасности (B23)</p>	<p>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.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (B24)</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 топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и</p>

		<p>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 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</p>

		<p>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 энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения</p>
--	--	--

		<p>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 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</p>

		<p>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 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>8 Семестр</i>						
1	Раздел	1-4	0/72/0		100	Прз-4	3-ПК-9.1, У-ПК-9.1, В-ПК-9.1, 3-ПК-9.2, У-ПК-9.2, В-ПК-9.2, 3-ПК-9.3, У-ПК-9.3, В-ПК-9.3, 3-ПК-9.4, У-ПК-9.4, В-ПК-9.4, 3-ПК-9.5, У-ПК-9.5, В-ПК-9.5, 3-ПК-9.6, У-

							ПК-9.6, В-ПК-9.6, 3-ПК-9.7, У-ПК-9.7, В-ПК-9.7, 3-ПК-9.8, У-ПК-9.8, В-ПК-9.8, 3-ПК-9.9, У-ПК-9.9, В-ПК-9.9, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-1,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 13.1, У- ПК- 13.1, В- ПК- 13.1, 3-ПК- 13.2, У- ПК- 13.2, В- ПК- 13.2, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-15.5, У-ПК-15.5, В-ПК-15.5, 3-ПК-15.6, У-ПК-15.6, В-ПК-15.6, 3-ПК-15.7, У-ПК-15.7, В-ПК-15.7, 3-ПК-15.8, У-ПК-15.8, В-ПК-15.8, 3-ПК-15.9, У-ПК-15.9, В-ПК-15.9, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-26.1, У-ПК-26.1, В-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-26.1, 3-ПК-26.2, У-ПК-26.2, В-ПК-26.2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/72/0		100		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>				0	Э	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-10, У-ПК-10,

							В- ПК- 10, 3-ПК- 13.1, У- ПК- 13.1, В- ПК- 13.1, 3-ПК- 13.2, У- ПК- 13.2, В- ПК- 13.2, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 9.1, У- ПК- 9.1, В- ПК- 9.1, 3-ПК- 9.10, У- ПК- 9.10, В- ПК- 9.10, 3-ПК- 9.2, У- ПК- 9.2, В- ПК- 9.2, 3-ПК- 9.3, У- ПК- 9.3, В- ПК- 9.3, 3-ПК- 9.4, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-9.4, В-ПК-9.4, 3-ПК-9.5, У-ПК-9.5, В-ПК-9.5, 3-ПК-9.6, У-ПК-9.6, В-ПК-9.6, 3-ПК-9.7, У-ПК-9.7, В-ПК-9.7, 3-ПК-9.8, У-ПК-9.8, В-ПК-9.8, 3-ПК-9.9, У-ПК-9.9, В-ПК-9.9
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – 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:

Обозна	Полное наименование
--------	---------------------

<b>чение</b>	
Прз	Презентация

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>8 Семестр</i>	0	72	0
<b>1-4</b>	<b>Раздел</b>	0	72	0
1 - 2	<b>Подготовительный этап</b> Оформление входных данных и технического задания	Всего аудиторных часов		
		0	18	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Основной этап</b> Проведение работы по согласованному плану	Всего аудиторных часов		
		0	36	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	<b>Заключительный этап</b> Проведение обработки данных, написание отчета. Подготовка презентации	Всего аудиторных часов		
		0	14	0
		Онлайн		
		0	0	0
4	<b>Защита практики</b> Проведение аттестации - защиты практики (отчет с презентацией)	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	Полное наименование
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

Лаборатории базовых предприятий (ОИЯИ) и университета

### 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	Э, Прз-4
	У-ПК-1	Э, Прз-4
	В-ПК-1	Э, Прз-4
ПК-10	З-ПК-10	Э, Прз-4
	У-ПК-10	Э, Прз-4
	В-ПК-10	Э, Прз-4
ПК-13.1	З-ПК-13.1	Э, Прз-4
	У-ПК-13.1	Э, Прз-4
	В-ПК-13.1	Э, Прз-4
ПК-13.2	З-ПК-13.2	Э, Прз-4
	У-ПК-13.2	Э, Прз-4
	В-ПК-13.2	Э, Прз-4
ПК-15.1	З-ПК-15.1	Э
	У-ПК-15.1	Э
	В-ПК-15.1	Э
ПК-15.2	З-ПК-15.2	Э, Прз-4
	У-ПК-15.2	Э, Прз-4
	В-ПК-15.2	Э, Прз-4
ПК-15.3	З-ПК-15.3	Э, Прз-4
	У-ПК-15.3	Э, Прз-4
	В-ПК-15.3	Э, Прз-4
ПК-15.4	З-ПК-15.4	Э, Прз-4
	У-ПК-15.4	Э, Прз-4
	В-ПК-15.4	Э, Прз-4
ПК-15.5	З-ПК-15.5	Э, Прз-4
	У-ПК-15.5	Э, Прз-4
	В-ПК-15.5	Э, Прз-4
ПК-15.6	З-ПК-15.6	Э, Прз-4
	У-ПК-15.6	Э, Прз-4
	В-ПК-15.6	Э, Прз-4
ПК-15.7	З-ПК-15.7	Э, Прз-4
	У-ПК-15.7	Э, Прз-4
	В-ПК-15.7	Э, Прз-4
ПК-15.8	З-ПК-15.8	Э, Прз-4
	У-ПК-15.8	Э, Прз-4
	В-ПК-15.8	Э, Прз-4
ПК-15.9	З-ПК-15.9	Э, Прз-4
	У-ПК-15.9	Э, Прз-4
	В-ПК-15.9	Э, Прз-4
ПК-2	З-ПК-2	Э, Прз-4
	У-ПК-2	Э, Прз-4
	В-ПК-2	Э, Прз-4
ПК-26.1	З-ПК-26.1	Прз-4

	У-ПК-26.1	Прз-4
	В-ПК-26.1	Прз-4
ПК-26.2	З-ПК-26.2	Прз-4
	У-ПК-26.2	Прз-4
	В-ПК-26.2	Прз-4
ПК-3	З-ПК-3	Э, Прз-4
	У-ПК-3	Э, Прз-4
	В-ПК-3	Э, Прз-4
ПК-4	З-ПК-4	Э, Прз-4
	У-ПК-4	Э, Прз-4
	В-ПК-4	Э, Прз-4
ПК-5	З-ПК-5	Э, Прз-4
	У-ПК-5	Э, Прз-4
	В-ПК-5	Э, Прз-4
ПК-6	З-ПК-6	Прз-4
	У-ПК-6	Прз-4
	В-ПК-6	Прз-4
ПК-7	З-ПК-7	Прз-4
	У-ПК-7	Прз-4
	В-ПК-7	Прз-4
ПК-8	З-ПК-8	Прз-4
	У-ПК-8	Прз-4
	В-ПК-8	Прз-4
ПК-9	З-ПК-9	Э, Прз-4
	У-ПК-9	Э, Прз-4
	В-ПК-9	Э, Прз-4
ПК-9.1	З-ПК-9.1	Э, Прз-4
	У-ПК-9.1	Э, Прз-4
	В-ПК-9.1	Э, Прз-4
ПК-9.10	З-ПК-9.10	Э
	У-ПК-9.10	Э
	В-ПК-9.10	Э
ПК-9.2	З-ПК-9.2	Э, Прз-4
	У-ПК-9.2	Э, Прз-4
	В-ПК-9.2	Э, Прз-4
ПК-9.3	З-ПК-9.3	Э, Прз-4
	У-ПК-9.3	Э, Прз-4
	В-ПК-9.3	Э, Прз-4
ПК-9.4	З-ПК-9.4	Э, Прз-4
	У-ПК-9.4	Э, Прз-4
	В-ПК-9.4	Э, Прз-4
ПК-9.5	З-ПК-9.5	Э, Прз-4
	У-ПК-9.5	Э, Прз-4
	В-ПК-9.5	Э, Прз-4
ПК-9.6	З-ПК-9.6	Э, Прз-4
	У-ПК-9.6	Э, Прз-4
	В-ПК-9.6	Э, Прз-4
ПК-9.7	З-ПК-9.7	Э, Прз-4
	У-ПК-9.7	Э, Прз-4
	В-ПК-9.7	Э, Прз-4

ПК-9.8	З-ПК-9.8	Э, Прз-4
	У-ПК-9.8	Э, Прз-4
	В-ПК-9.8	Э, Прз-4
ПК-9.9	З-ПК-9.9	Э, Прз-4
	У-ПК-9.9	Э, Прз-4
	В-ПК-9.9	Э, Прз-4
УКЦ-3	З-УКЦ-3	Прз-4
	У-УКЦ-3	Прз-4
	В-УКЦ-3	Прз-4

### 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	3 – «удовлетворительно»	E	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			
Ниже 60	2 – «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

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А64 Анализ и представление результатов эксперимента : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2015
2. 669 С60 Организация эксперимента : учебное пособие для вузов, Старый Оскол: ТНТ, 2015

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.039 С28 Характеристики полей нейтронов. Источники мгновенных нейтронов деления, генераторы 14 МэВ нейтронов, исследовательские и энергетические реакторы, устройства, конвертирующие нейтронное излучение Т.1 , Менделеево: ФГУП "ВНИИФТРИ", 2014

### 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**

Студенты должны подготовить необходимый практический материал для оформления выпускной бакалаврской работы

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

Готовность оценить полученные студентами навыки и знания

Автор(ы):

Рунцо Михаил Федорович, к.ф.-м.н., с.н.с.

Наумов Петр Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

С.н.с. ИЯИ Синев В.В.