

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО  
УМС ИФТИС Протокол №1 от 21.12.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ПРИКЛАДНАЯ  
ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
5	1	36	0	18	0		18	0	
6	1-2	36-72	0	18	0		18-54	0	3
Итого	2-3	72- 108	0	36	0	20	36-72	0	

## АННОТАЦИЯ

Настоящая дисциплина посвящена применению студентами полученных теоретических и практических знаний при решении научных и практических задач

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты в ходе прохождения НИРС получают навыки работы в коллективе над решениями задач современной физики и технической физике, демонстрируют свои умения применять полученные знания, получают навыки самостоятельного решения стоящих перед ними задач

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

Дисциплина является базовой для обучения студента самостоятельной научной работе

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	З-ОПК-1 [1] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-ОПК-1 [1] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат В-ОПК-1 [1] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общефизических законов и принципов
ОПК-2 [1] – Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,	З-ОПК-2 [1] – Знать средства и методы поиска, анализа, обработки и хранения информации, в том числе виды источников информации, поисковые системы и системы хранения информации У-ОПК-2 [1] – Уметь осуществлять поиск, хранение, анализ и обработку информации, представлять ее в требуемом формате; применять компьютерные и сетевые технологии В-ОПК-2 [1] – Владеть навыком поиска, хранения,

компьютерных и сетевых технологий	обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-3 [1] – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-3 [1] – Знать основные принципы и требования к построению алгоритмов, синтаксис языка программирования У-ОПК-3 [1] – Уметь разрабатывать алгоритмы для решения практических задач согласно предъявляемым требованиям В-ОПК-3 [1] – Владеть средой программирования и отладки для разработки программ для практического применения
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 У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
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 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 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 У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообразования 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
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2 [1] – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>З-УКЦ-2 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под	З-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики

<p>возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>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</p>
---	--

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;  <b>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b></b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-исследовательский			
<p>использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p>	<p>ядерно-физические, электрофизические и киберфизические приборы и устройства</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: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных</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</p>

		компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области, Использование научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, современных компьютерных технологий и информационных ресурсов в своей предметной области.	компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
Осуществлять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований	Взаимодействие ядерного излучения с веществом, электро-физические процессы	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	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 автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
проведение физических экспериментов по заданной методике,	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы	ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по	З-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ;

<p>составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовка научных публикаций</p>	<p>обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ</p>	<p>заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.011, Анализ опыта: Проведение физических экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовка научных публикаций., Проведение физических экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований, отчетов, анализ результатов и подготовке научных публикаций.</p>	<p>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>Применять для анализа и обработки данных, получаемых от ядерно-физических приборов и устройств, современные пакеты программ и компиляторов</p>	<p>программное обеспечение и компиляторы для обработки и анализа данных</p>	<p>ПК-14.1 [1] - Способен осуществлять анализ и обработку данных с использованием современных пакетов программ и языков программирования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>З-ПК-14.1[1] - знать методы обработки и анализа данных; знать современные языки программирования; знать современные пакеты программ для анализа данных; У-ПК-14.1[1] - Уметь анализировать и обрабатывать данные с использованием современных пакетов программ; уметь составлять алгоритмы программ для анализа и обработки данных;</p>

			В-ПК-14.1[1] - владеть современными языками программирования и компиляторами для сбора программ обработки данных под различные операционные системы
Автоматизировать ядерно-физический эксперимент	Пакеты программ и устройств для автоматизации процесса работы ядерно-физического, киберфизического или электрофизического устройства с целью получения измеряемых параметров	ПК-14.5 [1] - Способен осуществлять автоматизацию измерений ядерно-физического эксперимента  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-14.5[1] - знать программное обеспечение и измерительную аппаратуру для осуществления автоматизации ядерно-физического эксперимента; У-ПК-14.5[1] - уметь использовать измерительную аппаратуру на базе стандартных интерфейсов связи и строить на их основе автоматизированные измерительные системы; уметь создавать программное обеспечение для автоматизации; В-ПК-14.5[1] - владеть аппаратно-программными средствами для автоматизации эксперимента
Применять для анализа и обработки данных, получаемых от ядерно-физических приборов и устройств, современные пакеты программ и компиляторов	программное обеспечение и компиляторы для обработки и анализа данных	ПК-21.1 [1] - Способен осуществлять анализ и обработку данных с использованием современных пакетов программ и языков программирования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-21.1[1] - знать методы обработки и анализа данных; знать современные языки программирования; знать современные пакеты программ для анализа данных; У-ПК-21.1[1] - Уметь анализировать и обрабатывать данные с использованием



			современных пакетов программ; уметь составлять алгоритмы программ для анализа и обработки данных; В-ПК-21.1[1] - владеть современными языками программирования и компиляторами для сбора программ обработки данных под различные операционные системы
Разрабатывать программное обеспечение для обработки и анализа данных, получаемых от аппаратуры	Языки программирования и компиляторы	ПК-21.2 [1] - Способен создавать программное обеспечение для автоматизации получения данных, а также для их анализа и обработки данных  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	3-ПК-21.2[1] - знать современные языки программирования и компиляторы; У-ПК-21.2[1] - Уметь анализировать техническую документацию по электрофизическим устройствам и на ее основании составлять алгоритмы программ; В-ПК-21.2[1] - владеть навыками программирования ядерно-физических, электрофизических и киберфизических устройств
Автоматизировать ядерно-физический эксперимент	Пакеты программ и устройств для автоматизации процесса работы ядерно-физического, киберфизического или электрофизического устройства с целью получения измеряемых параметров	ПК-21.5 [1] - Способен осуществлять автоматизацию измерений ядерно-физического эксперимента  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	3-ПК-21.5[1] - знать программное обеспечение и измерительную аппаратуру для осуществления автоматизации ядерно-физического эксперимента; У-ПК-21.5[1] - уметь использовать измерительную аппаратуру на базе стандартных интерфейсов связи и строить на их основе автоматизированные

			измерительные системы; уметь создавать программное обеспечение для автоматизации; В-ПК-21.5[1] - владеть аппаратно-программными средствами для автоматизации эксперимента
	проектный		
расчет и проектирование элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для 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: 24.078, 40.011, 40.178, Анализ опыта: Расчет и проектирование элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO.	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
Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов	Экономическая составляющая при проектировании ядерно-физической, киберфизической и электрофизической аппаратуры.	ПК-5 [1] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, 40.008, 40.037, Анализ опыта: Проведение	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

		предварительного технико-экономического обоснование проектных решений при разработке установок и приборов., Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.	проектных решений при разработке установок и приборов; В-ПК-5[1] - владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов
производственно-технологический			
оценка ядерной и радиационной безопасности и контроль за соблюдением экологической безопасности	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики, управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.030, 24.033, 24.078, Анализ опыта: Оценка ядерной и радиационной безопасности и контроль за соблюдением экологической безопасности.	З-ПК-8[1] - Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности ; У-ПК-8[1] - Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности; В-ПК-8[1] - Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и экологической безопасности
организационно-управленческий			
выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов	ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, системы диагностики,	ПК-9 [1] - Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов  <i>Основание:</i>	З-ПК-9[1] - Знать номенклатуру работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; У-ПК-9[1] - Уметь

	управления и контроля ядерных и других физических установок, системы автоматизированного управления установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	Профессиональный стандарт: 24.033, 24.078, 40.060, Анализ опыта: Выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов.	выполнять работы по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; В-ПК-9[1] - Владеть основными навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
--	--	---	---

#### 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)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - 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.
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	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального

	<p>следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p>	<p>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 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,</p>

		<p>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 навыков коммуникации, командной работы и лидерства при разработке комплексных технических систем (В42)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала</p>



		дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.
--	--	---

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>5 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/9/0		50	КИ-8	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-

							2, В- ОПК- 2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-УК- 1, У- УК-1, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
2	Второй раздел	9-16	0/9/0		50	КИ-16	3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В-

							ПК-4, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, 3-ПК-21.1, У-ПК-21.1, В-ПК-21.1, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8
	<i>Итого за 5 Семестр</i>		0/18/0		100		
	<b>Контрольные</b>				0	АТР	3-

	<b>мероприятия за 5 Семестр</b>						ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-
--	-------------------------------------	--	--	--	--	--	---

							2
	<i>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/9/0		25	КИ-8	В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1,

							3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3, 3-ПК- 14.1, У- ПК- 14.1, В- ПК- 14.1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 8, У- ПК-8
2	Второй раздел	9-15	0/9/0		25	КИ-15	В- УК-3, 3-ПК- 21.5, У- ПК- 21.5, В- ПК- 21.5, 3-ПК- 14.5, У- ПК- 14.5, В-

							ПК-14.5, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-21.2, У-ПК-21.2, В-ПК-21.2, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-УК-3, У-УК-3
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0/18/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 6 Семестр</b>				50	3	У-УК-1, В-УК-1, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-



							ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УК-1
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
АттР	Аттестация разделов
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	0	18	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	9	0
1 - 8	<b>Разработка методов решения задачи</b> Ознакомление с литературными источниками и разработка методики решения поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	0	9	0
9 - 16	<b>Решение поставленной задачи</b> Проведение необходимых исследований и написание отчета	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>6 Семестр</i>	0	18	0

<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	9	0
1 - 8	<b>Ознакомление с поставленной задачей и проведение первого этапа исследований для ее решения</b> Ознакомление с новыми литературными источниками, проведение необходимых исследований и подготовка к контрольным исследованиям	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	0	9	0
9 - 15	<b>Проведение исследований и написание отчета</b> На этом этапе бакалавр проводит окончательный набор необходимых исследований и подготавливает необходимый отчет по результатам работы за оба семестра	Всего аудиторных часов		
		0	9	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	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

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>5 Семестр</i>
1 - 8	<b>Разработка методов решения задачи</b> Ознакомление с литературными источниками и разработка методики решения поставленной задачи
9 - 16	<b>Решение поставленной задачи</b> Проведение необходимых исследований и написание отчета
	<i>6 Семестр</i>
1 - 8	<b>Ознакомление с поставленной задачей и проведение первого этапа исследований для ее решения</b> Ознакомление с новыми литературными источниками, проведение необходимых исследований и подготовка к контрольным исследованиям
9 - 15	<b>Проведение исследований и написание отчета</b> На этом этапе бакалавр проводит окончательный набор необходимых исследований и подготавливает необходимый отчет по результатам работы за оба семестра

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Работа в лаборатории, самостоятельная работа.

## 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>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 2)</b>
ОПК-1	З-ОПК-1	АттР, КИ-8	З, КИ-8
	У-ОПК-1	АттР, КИ-8	З, КИ-8
	В-ОПК-1	АттР, КИ-8	З, КИ-8
ОПК-2	З-ОПК-2	АттР, КИ-8	З
	У-ОПК-2	АттР, КИ-8	З
	В-ОПК-2	АттР, КИ-8	З
ОПК-3	З-ОПК-3	АттР, КИ-16	З
	У-ОПК-3	АттР, КИ-16	З
	В-ОПК-3	АттР, КИ-16	З
ПК-1	З-ПК-1		КИ-15
	У-ПК-1		КИ-15
	В-ПК-1		КИ-15
ПК-14.1	З-ПК-14.1	КИ-16	КИ-8
	У-ПК-14.1	КИ-16	КИ-8
	В-ПК-14.1	КИ-16	КИ-8
ПК-14.5	З-ПК-14.5		КИ-15
	У-ПК-14.5		КИ-15
	В-ПК-14.5		КИ-15
ПК-2	З-ПК-2		КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2		КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2		КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	АттР, КИ-16	КИ-8
	У-ПК-4	АттР, КИ-16	КИ-8
	В-ПК-4	АттР, КИ-16	КИ-8
ПК-5	З-ПК-5		КИ-15
	У-ПК-5		КИ-15
	В-ПК-5		КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	КИ-16	КИ-8
	У-ПК-8	КИ-16	КИ-8
	В-ПК-8	КИ-16	КИ-8
ПК-9	З-ПК-9		КИ-8
	У-ПК-9		КИ-8
	В-ПК-9		КИ-8
УК-1	З-УК-1	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	АттР, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15
УК-3	З-УК-3	КИ-16	КИ-15
	У-УК-3	КИ-16	КИ-15

	В-УК-3	КИ-16	КИ-15
УК-6	З-УК-6	КИ-16	КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	КИ-16	КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	КИ-16	КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	КИ-8	З, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	КИ-8	З, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	КИ-8	З, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	АттР, КИ-8	КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	АттР, КИ-8	КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	АттР, КИ-8	КИ-8, КИ-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	КИ-16	КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-3	КИ-16	КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-3	КИ-16	КИ-8, КИ-15
ПК-21.1	З-ПК-21.1	КИ-16	
	У-ПК-21.1	КИ-16	
	В-ПК-21.1	КИ-16	
ПК-21.2	З-ПК-21.2		КИ-15
	У-ПК-21.2		КИ-15
	В-ПК-21.2		КИ-15
ПК-21.5	З-ПК-21.5		КИ-15
	У-ПК-21.5		КИ-15
	В-ПК-21.5		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»	А	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»	В	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		С	
70-74		Д	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала,
65-69		Е	
60-64			

			но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
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 соответствующей дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении.

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

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Л 12 Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом : Лабораторный практикум, М.: Буки Веди, 2019
2. ЭИ Р 32 Регистрация ядерных излучений в прикладных задачах : Лабораторный практикум в двух частях, : ФГБУ "ВНИИГМИ-МЦД", 2019
3. ЭИ С23 Сборник лабораторных работ по ядерной физике Ч.3 Элементарные частицы: свойства и взаимодействия, Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
4. 50 Б87 Физические проблемы экологии : учебное пособие, Долгопрудный: Интеллект, 2012
5. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 1 Физика атомного ядра, : , 2021
6. 539.1 К78 Инструментальные методы радиационной безопасности : учебное пособие для вузов, Е. А. Крамер-Агеев, В. С. Трошин, 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**

Студенты должны уметь свободно пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по тематике дисциплины, оценивать эффективность и целесообразность применения того или иного метода исследований при решении поставленных задач. Знать физические основы изучаемых методов контроля и анализа вещества.

Перед прохождением занятия студент должен ознакомиться с темой занятия, самостоятельно изучить ее и подготовить вопросы. В ходе проведения занятий активно участвовать в дискуссиях и задавать вопросы которые вызвали трудности при изучении материала.

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

Настоящая дисциплина служит для ознакомления обучающихся с различными видами профессиональной деятельности, получения общих представлений о месте и роли выпускника, как будущего специалиста.

В ходе прохождения учебной практики студенты получают навыки работы в коллективе над решениями задач современной физики и технической физике, демонстрируют свои умения применять полученные знания, получают навыки самостоятельного решения стоящих перед ними задач.

Руководитель практической подготовки:

- оказывает помощь в подборе материалов;
- контролирует ведение обучающимися дневников, составление ими отчетов о прохождении практики, составляют на них характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, об отношении обучающихся к работе.
- знакомит обучающихся с организацией работ, с оборудованием, техническими средствами, контрольно-измерительными приборами для проведения исследований и разработок, экономикой производства и т.д.;
- проводят обязательные инструктажи по охране труда и технике безопасности с оформлением установленной документации, в необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы;
- осуществляет постоянный контроль за работой практикантов, осуществляют учет их работы;
- разрабатывает тематику индивидуальных заданий;
- проводит консультации, оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий по практике;
- рассматривает отчеты обучающихся по практике, обобщает и анализируют данные по итогам прохождения практики обучающимися.

Автор(ы):

Рябева Елена Васильевна, к.ф.-м.н.