

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И КОСМОФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА,
ФИЗИКА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ)

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, экз./зач./КР/КП
5	1	36	0	16	0		20	0	
6	2	72	0	30	0		42	0	3
7	3	108	0	32	0		76	0	3
8	6	216	0	20	0		169	0	Э
Итого	12	432	0	98	0	0	307	0	

АННОТАЦИЯ

В ходе прохождения практики студенты приобщаются к исследовательской работе в научном коллективе.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями производственной практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности по основным научным направлениям деятельности института космофизики, института астрофизики, лаборатории фундаментальных взаимодействий и других научных организациях и предприятиях.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина необходима для закрепления и углубления теоретической подготовки студентов.

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении курсов «Экспериментальная ядерная физика», «Космические лучи», «Ядерная электроники», а также программирования и моделирования экспериментальных установок.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	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 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 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

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	<p>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</p> <p>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</p> <p>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:

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			
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, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-	<p>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;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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> <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,</p>

	физическими установками,		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;
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-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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	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 исследования в области физики частиц и ядра, космофизике и космологии, и методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач
проведение	элементарные	ПК-9.3 [1] - Способен	З-ПК-9.3[1] - Знать

<p>технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;</p>	<p>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>работать с детекторами и установками в области физики частиц и ядра, над их оптимизацией с применением средств их диагностики</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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;</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</p>	<p>ПК-9.4 [1] - Способен к общему физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-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 элементарных частиц, их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;; В-ПК-9.4[1] - Владеть методами физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц,</p>

	установками,		их эффектов на коллайдерах и в космическом пространстве;
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, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,	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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	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
математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;	математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов,	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	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

	распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы,		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 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, отчеты по анализу результатов и подготовке научных публикаций <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией
проектный			
расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений,	ПК-9.10 [1] - Способен применять современное программное обеспечение при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке	3-ПК-9.10[1] - современное программное обеспечение для выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов в области

стандартных средств автоматизации проектирования;	разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	профессиональной деятельности, базовые языки программирования для разработки прикладного программного обеспечения;; 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; ; 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 программного обеспечения;
проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений,	ПК-9.5 [1] - Способен к подготовке исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;	З-ПК-9.5[1] - методы подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;;

нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;	разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	У-ПК-9.5[1] - выполнять подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;; В-ПК-9.5[1] - методами подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-9.6 [1] - Способен проводить эскизное и пред-эскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-9.6[1] - методы эскизного и пред-эскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;; У-ПК-9.6[1] - проводить эскизное и пред-эскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;; В-ПК-9.6[1] - методами эскизного и пред-эскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики частиц и ядра;
участие в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для	ПК-9.7 [1] - Способен к участию в комплексном проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование,	З-ПК-9.7[1] - методы комплексного проектировании по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и

<p>применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;</p>	<p>регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>производство и применение реальных систем, процессов и продуктов, применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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</p>
<p>сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок;</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-9.8 [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;</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-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, а также осуществлять контроль их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;; В-ПК-9.8[1] - методами проведения расчётов при проектировании</p>

			различных детекторов и установок в области физики частиц и ядра, а также методами контроля их соответствия исходным требованиям с использованием средств диагностики;
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 при разработке установок и приборов
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-9.9 [1] - Способен к эксплуатации современных приборов и установок, используемых в области физики частиц и атомного ядра; <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-9.9[1] - методы эксплуатации современных приборов и установок, используемых в области физики частиц и атомного ядра;; У-ПК-9.9[1] - эксплуатировать современные приборы и установки, используемые в области физики частиц и атомного ядра;; В-ПК-9.9[1] - методами эксплуатации современных приборов и установок, используемыми в области физики частиц и атомного ядра;
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 методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ	ПК-7 [1] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	работе оборудования З-ПК-7[1] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. ; У-ПК-7[1] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств
контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ; наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;	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,	ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	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,	разработка ядерных и физических	ПК-9 [1] - Способен к выполнению работ по	З-ПК-9[1] - Знать номенклатуру работ

<p>технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</p>	<p>установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</p>	<p>стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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, заявки 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 ;</p> <p>У-ПК-10[1] - Уметь проводить организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составлять техническую документацию по утвержденным формам;</p> <p>В-ПК-10[1] - Владеть навыками организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала, навыками</p>

			подготовки и оформления технической документации по утвержденным формам
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

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
-------	-----------------------------------------	--------	-------------------------------------------------------	-------------------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

* – 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
АТР	Аттестация разделов
КИ	Контроль по итогам

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
--------	---------------------------	------------	----------------	------------

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс состоит в основном из практических занятий, в ходе которых студент выполняет свою научно-исследовательскую работу. В течение семестра студент осваивает современные технологии моделирования, проводить научно-исследовательские эксперименты, а также обрабатывает и анализирует полученные в ходе их проведения информацию. В конце семестра студент готовит презентацию, которую представляет комиссии. Такой подход позволяет постепенно наработать экспериментальный и теоретический материал, который станет основой дипломной работы.

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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)	Аттестационное мероприятие (КП 3)	Аттестационное мероприятие (КП 4)
ПК-1	З-ПК-1	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

[illegible]

[illegible]

	В-ПК-9.8	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-9.9	З-ПК-9.9	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9.9	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9.9	АттР, КИ-8, КИ-16	З, КИ-8, КИ-15	З, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 89 Высшая математика. Математическое программирование : учебное пособие, Сакович В. А., Холод Н. И., Кузнецов А. В. , Санкт-Петербург: Лань, 2022
2. ЭИ Ю 85 Математическое программирование : , Юрьева А. А., Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Г17 Эксперименты по исследованию природы темной материи : учебное пособие, Свадковский И.В., Гальпер А.М., Гробов А.В., Москва: НИЯУ МИФИ, 2014

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

Практика является обязательной формой самостоятельной работы студентов в рамках учебного процесса. Кафедра экспериментальной ядерной физики и космофизики представляет студентам возможность провести научно-исследовательскую работу (НИРС) по различным предложенным научным направлениям и темам в одном из ее структурных учебно-научных подразделений: институте астрофизики, институте космофизики, лаборатории физики взаимодействий или в других организациях (как правило, на предприятиях отрасли, в федеральных научных центрах и институтах Российской Академии Наук) при условии выполнения требований настоящего Положения и согласия кафедры. При первоначальном распределении студентов по НИРС на учебный год (семестр) кафедра руководствуется имеющимися заявками ее учебно-научных структурных подразделений, а также пожеланиями студентов, в первую очередь, проходящих обучение по целевым и индивидуальным образовательным траекториям (программам), имеющих опыт работы в конкретной научном подразделении на младших курсах и среднюю успеваемость выше четырех баллов. После первого года прохождения НИРС и успешной сдачи экзамена на 8-ом семестре студентам предоставляется возможность сменить научное направление исследовательской работы с перспективой дальнейшего выполнения по нему ПП и ДП.

Формы отчетности на кафедре экспериментальной ядерной физики и космофизики для бакалавров и магистров регламентируются соответствующими РУП.

Все необходимые для зачета или экзамена материалы сдаются заместителю заведующего кафедрой по учебной работе не позже, чем за день до зачета или экзамена, а при защите ДП – секретарю ГЭК не позже, чем за 3 дня до защиты.

Отчётная документация по НИРС, ПП или ДП, комплектуется следующим образом:

а) Титульный лист по единой установленной форме с предусмотренными подписями.

б) Задание на НИРС, ПП или ДП;

в) Отчёты по НИРС и ПП объёмом 15 – 30 страниц, пояснительная записка к ДП объёмом не менее 40 страниц, выполненные шрифтом Times New Roman № 14 через 1,5 интервала, с полями страниц: верхнее и нижнее – по 2,5 см, левое – 3 см, правое – 1 см по следующей структуре:

- аннотация (10 – 12 строк) на русском и английском языках

- оглавление,

- введение (постановка задачи и обоснование её актуальности),

- основная часть в составе 2 – 4 глав (обзор информации по проблеме, методология исследований, главные результаты и их анализ),

- заключение (краткое конспективное изложение основных результатов работы, полученных лично студентом),

- список использованной литературы, составленный в соответствии с методическими указаниями.

г) Письменный отзыв научного руководителя в случае его отсутствия на зачете, экзамене или защите.

Нумерация отчёта начинается с титульного листа, номера страниц проставляются, начиная с Введения.

Вся отчётная документация скрепляется или переплетается (обязательно для пояснительной записки к ДП) и сдаётся заместителю заведующего кафедрой (или секретарю ГЭК) в указанные выше сроки.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

На первом этапе работ преподаватель, который выступает в роли научного руководителя, должен помочь студенту определиться с направлением своей научно-исследовательской работы.

Необходимо познакомить обещающегося с научным коллективом подразделения, в котором предстоит проводить исследование, и рассказать о различных тематиках работ, которые можно предоставить на выбор.

Если студент продолжает свою предыдущую работу, то стоит обсудить в каком направлении развивать дальнейшие исследования.

Порекомендовать научную литературу и программное обеспечение, которые будут полезны для выполнения поставленной задачи.

К концу семестра стоит обсудить содержание отчета, который студент готовит для представления результатов своей работы.

Представленные на зачет и экзамен работы оцениваются по нескольким идентичным критериям (в частности, понимание поставленной задачи, качество и объем представленных материалов, качество доклада-презентации, ответы на вопросы). При этом членам комиссии

предоставляется право оценивать каждый критерий от 2 до 5 баллов с использованием десятых долей балла. Общая оценка каждого члена комиссии в этом случае образуется как средняя по указанным критериям с учетом баллов, поставленных научным руководителем.

После усреднения получившихся общих оценок каждого члена комиссии выставляется окончательная внутренняя оценка. В случае возникновения расхождений в оценках заслушивается научный руководитель студента, проводится дискуссия и голосование. В спорных ситуациях окончательное решение выносится председателем комиссии.

После этого председатель комиссии сообщает студентам их оценки, характеризует конкретные недочеты и претензии к отдельным работам, не позволившие их авторам претендовать на более высокий балл. В зачетную ведомость и зачетную книжку при проведении зачета проставляется Зачет в случае оценки выше 2 баллов или соответствующая оценка без плюсов и минусов – в случае проведения экзамена. Оценка комиссии является окончательной.

При неудовлетворительной оценке комиссией НИРС студента повторная защита допускается на ее дополнительном заседании в сроки, установленные приказом ректора для проведения зачетной или экзаменационной сессии.

Автор(ы):

Друцкой Алексей Георгиевич, д.ф.-м.н.