

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

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 28.08.2024 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 12.03.01 Приборостроение

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	10	360	0	36	0		324	0	30
8	8	288	0	36	0		225	0	Э
Итого	18	648	0	72	0	72	549	0	

## АННОТАЦИЯ

Настоящая дисциплина посвящена применению студентами полученных теоретических и практических знаний при решении научных и практических задач. В ходе прохождения производственной 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.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью дисциплины является решение следующих задач:

- приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- освоение компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

### **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
УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	3-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-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	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 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 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
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	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:

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

проектно-конструкторский			
Определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых интеллектуальных измерительных приборов и систем в области ядерного приборостроения	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизическкие приборы и устройства	ПК-14.1 [1] - Способен осуществлять проектирование и конструирование ядерно-физических, электрофизических, механических блоков, узлов и деталей интеллектуальных измерительных систем в области ядерного приборостроения  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-14.1[1] - знать методы регистрации физических и ядерно-физических процессов, принципы проектирования и конструирования ядерно-физических, электрофизических, механических блоков, узлов и деталей, конструктивные особенности интеллектуальных измерительных систем. ; У-ПК-14.1[1] - уметь определять условия и режимы эксплуатации, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор, разрабатывать модели конструкций составных частей интеллектуальных измерительных систем в области ядерного приборостроения. Уметь работать с современной измерительной техникой.; В-ПК-14.1[1] - владеть средствами для разработки и проектирования интеллектуальных измерительных систем в области ядерного приборостроения.
Моделирование ядерно-физического эксперимента; сбор, обработка и анализ данных, получаемых от ядерно-физических устройств в интеллектуальных	программное обеспечение, пакеты программ и устройства для автоматизации процесса работы интеллектуальных измерительных систем	ПК-14.3 [1] - Способен осуществлять работы по математическому моделированию ядерно-физических процессов, а также осуществлять автоматизацию	З-ПК-14.3[1] - знать основы информационных систем и технологий, современные языки программирования; методы моделирования и анализа результатов измерения;

измерительных системах		<p>измерений ядерно-физического эксперимента</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>программное обеспечение и измерительную аппаратуру для осуществления автоматизации ядерно-физического эксперимента;</p> <p>У-ПК-14.3[1] - уметь применять прикладные программные продукты, позволяющие осуществлять моделирование параметров различных ядерно-физических экспериментов. Уметь использовать измерительную аппаратуру на базе стандартных интерфейсов связи и строить на их основе автоматизированные измерительные системы.;</p> <p>В-ПК-14.3[1] - владеть современными языками программирования и пакетами программ для моделирования процессов, обработки и анализа информации.</p> <p>Владеть аппаратно-программными средствами для автоматизации эксперимента.</p>
Определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемых интеллектуальных измерительных приборов и систем в области ядерного приборостроения	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	<p>ПК-1 [1] - Способен определять условия и режимы эксплуатации, конструктивные особенности разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p><i>Основание:</i></p>	<p>З-ПК-1[1] - знать основы схемотехники и конструктивные особенности разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.;</p> <p>У-ПК-1[1] - уметь выбирать оптимальные с точки зрения решения поставленной задачи</p>

		<p>Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>типовы схемотехнические решения для разработки оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; уметь оптимизировать структуру построения и характеристики (показатели) оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов ; В-ПК-1[1] - владеть навыками определения условий и режимов эксплуатации разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов; владеть навыками схемотехнического моделирования и конструирования разрабатываемой оптотехники, оптических и оптико электронных приборов и комплексов.</p>
Разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование интеллектуальных измерительных приборов и систем в области ядерного приборостроения	интеллектуальные измерительные системы, ядерно- физические, электрофизические приборы и устройства	<p>ПК-2 [1] - Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптико- электронных приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-2[1] - знать электронные компоненты оптических и оптико электронных приборов, комплексов согласно техническим условиям эксплуатации; знать принципы конструирования деталей, соединений, сборочных единиц и функциональных устройств оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей. ; У-ПК-2[1] - уметь</p>

			разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов для изготовления оптических и оптико электронных приборов, комплексов и их составных частей.; В-ПК-2[1] - владеть навыками разработки технических требований и заданий на проектируемые оптические и оптико электронные приборы, комплексы и их составные части в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.
Проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	ПК-3 [1] - Способен проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-3[1] - знать принципы проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; знать этапы и порядок разработки приборов. ; У-ПК-3[1] - уметь анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; уметь использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков,

			узлов и деталей. ; В-ПК-3[1] - владеть навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования.
производственно-технологический			
Проведение прикладных исследований в соответствии с рабочими планами; наладка, регулирование и проведение экспериментальных измерений на установках и стендах	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	ПК-14.2 [1] - Способен проводить расчетные исследования и экспериментальные измерения характеристик ядерно-физических процессов при эксплуатации и создании интеллектуальных измерительных систем, содержащих устройства генерации и детектирования ионизирующего излучения.  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	З-ПК-14.2[1] - знать основы ядерной физики и физики взаимодействия ядерного излучения с веществом, методы обработки результатов физического эксперимента, методы регистрации и генерации ионизирующего излучения, а также нормы и правила производственной, радиационной безопасности и электробезопасности.; У-ПК-14.2[1] - уметь проводить расчетные исследования и решать прикладные задачи в области ядерной физики. Уметь получать и анализировать информацию. Уметь эксплуатировать экспериментальные установки и стенды в безопасных режимах; В-ПК-14.2[1] - владеть математическим аппаратом, позволяющим решать задачи в области ядерной физики, а также владеть методиками измерения, получения и обработки информации от ядерно-

			физических приборов и устройств.
Разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов	Технологические процессы и техническая документация на интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	<p>ПК-4 [1] - Способен разрабатывать технологические процессы и техническую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-4[1] - знать порядок осуществления всех видов операций, входящих в технологический процесс; знать основные задачи и стадии проектирования, состав конструкторских и технологических документов; знать принципы и механизм разработки технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов ;</p> <p>У-ПК-4[1] - уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; уметь разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей приборов и комплексов. ;</p> <p>В-ПК-4[1] - владеть навыками разработки индивидуальных, типовых и групповых технологических процессов изготовления блоков, узлов и деталей приборов и комплексов; владеть навыками разработки технологической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль блоков, узлов и деталей</p>

			приборов и комплексов.
Внедрять технологические процессы производства и контроля качества интеллектуальных измерительных систем, ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов, комплексов и их составных частей	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	ПК-5 [1] - Способен внедрять технологические процессы производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-5[1] - знать методы изготовления приборов и способы организации их производства; знать методики и технические средства контроля и испытаний; знать способы повышения производительности труда, технического уровня и эффективности производства. ; У-ПК-5[1] - уметь анализировать техническое задание на разработанные модели приборов, назначать марки инструмента на обрабатываемые материалы; уметь отрабатывать изделия на технологичность, улучшать качество изготавливаемых изделий. ; В-ПК-5[1] - владеть методами внедрения технологических процессов и методикой производства, контроля и испытаний приборов, комплексов и их составных частей; владеть методами отработки изделий на технологичность и улучшения качества изделий.
Проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления интеллектуальных измерительных систем, ядерно-физических,	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	ПК-6 [1] - Способен проектировать специальную оснастку, предусмотренную технологией изготовления приборов, комплексов и их составных частей	З-ПК-6[1] - знать виды технологических процессов изготовления приборов, комплексов и их составных частей; знать виды технологических процессов сборки приборов и комплексов ;

электрофизических и киберфизических приборов, комплексов и их составных частей		<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>У-ПК-6[1] - уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технологического процесса; уметь организовывать подготовку и настройку оборудования для изготовления приборов, комплексов и их составных частей. ; В-ПК-6[1] - владеть навыками организации материально технического обеспечения разработанного технологического процесса и наладки необходимого технологического оборудования.</p>
Проводить контроль качества выпускаемых интеллектуальных измерительных систем, ядернофизической, электрофизической и киберфизической продукции	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	<p>ПК-7 [1] - Способен проводить контроль качества выпускаемой продукции приборостроения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-7[1] - знать технологию выполнения контрольных операций.; У-ПК-7[1] - уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения с использованием универсального оборудования; уметь выбирать оптимальный технологический процесс контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения. ; В-ПК-7[1] - владеть навыками разработки</p>

			технологических процессов испытаний и контроля параметров и характеристик выпускаемой продукции приборостроения.
Проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Сырье и материалы для изготовления интеллектуальных измерительных систем, ядерно-физических, электрофизических приборов и устройств	ПК-8 [1] - Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.010	З-ПК-8[1] - знать основные характеристики и принципы выбора сырья, материалов и полуфабрикатов для изготовления комплектующих изделий; У-ПК-8[1] - уметь идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять их возможные области применения; уметь разрабатывать в общем виде технологию изготовления комплектующих изделий ; В-ПК-8[1] - владеть методами определения основных эксплуатационных свойств и характеристик конструкционных материалов для изготовления комплектующих изделий; владеть методами разработки технологических процессов обработки.
Внедрять новые методы и средства технического контроля	методы и средства контроля	ПК-9 [1] - Способен внедрять новые методы и средства технического контроля  <i>Основание:</i> Профессиональный	З-ПК-9[1] - знать справочную документацию по характеристикам используемых материалов, виды возможных дефектов; знать формы и виды

		стандарт: 40.010	документов, используемых при проведении технического контроля. ; У-ПК-9[1] - уметь планировать потребности в оборудовании, материально технических ресурсах и персонале для реализации технического контроля; уметь разрабатывать все виды операций, входящих в технологический процесс контроля параметров и характеристик изделия; уметь составлять схемы контроля параметров и характеристик изделия. ; В-ПК-9[1] - владеть навыками организации материально технического обеспечения и контроля параметров и характеристик изделия и наладки необходимого контрольно измерительного оборудования.
Проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции	интеллектуальные измерительные системы, ядерно-физические, электрофизические приборы и устройства	ПК-10 [1] - Способен проводить испытания новых и модернизированных образцов продукции  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.010	З-ПК-10[1] - знать назначение, характеристики и принцип работы универсального оборудования для контроля и испытаний образцов продукции; знать методы испытаний и контроля параметров и характеристик образцов продукции. ; У-ПК-10[1] - уметь готовить

			<p>сопроводительные и накопительные формы документов для регистрации результатов измерений и контроля; уметь рассчитывать оптимальные режимы работы контрольно измерительного оборудования; уметь анализировать результаты контроля параметров и характеристик образцов продукции для разработки предложений по совершенствованию технологических процессов изготовления и сборки. ;</p> <p>В-ПК-10[1] - владеть навыками проведения контроля параметров и характеристик образцов продукции и разработки предложений по оптимизации технологического процесса и повышению качества изготавливаемых приборов.</p>
--	--	--	--

#### организационно-управленческий

Руководить проведением типовых работ по проектированию, производству и контролю качества интеллектуальных измерительных приборов и систем в области ядерного приборостроения	основы экономики, менеджмента; организация производственного и индивидуального, типового и группового технологических процессов	<p>ПК-11 [1] - Способен осуществлять руководство проведением типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.053</p>	<p>З-ПК-11[1] - знать основы экономики, менеджмента; права и обязанности работников в сфере профессиональной деятельности; знать организацию производственного и индивидуального, типового и группового технологических процессов. ;</p> <p>У-ПК-11[1] - уметь формулировать задачи и делегировать</p>
--	---	--	--

			полномочия сотрудникам подразделения; уметь выбирать оптимальные решения при планировании типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками оперативного планирования, организации и контроля выполнения работ структурным подразделением при проведении типовых работ по проектированию, производству и контролю качества приборов, комплексов и их составных частей.
Разработка организационных схем, стандартов и процедур процесса производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей	Стандарты, производственные процессы производства интеллектуальных измерительных приборов и систем в области ядерного приборостроения	ПК-12 [1] - Способен осуществлять разработку организационных схем, стандартов и процедур процесса производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.053	З-ПК-12[1] - знать организацию производства на предприятиях отрасли, техническую базу производства; знать основы современной системы менеджмента качества и требования технического контроля выпускаемой продукции. ; У-ПК-12[1] - уметь планировать деятельность приборостроительного предприятия; уметь организовывать процесс производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей. ; В-ПК-12[1] - владеть навыками разработки организационных схем, стандартов и процедур

			процесса производства и контроля качества приборов, комплексов и их составных частей.
--	--	--	---

#### 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)	<p>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.</p> <p>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.</p>
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за

	профессиональные решения (В18)	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 (В19)	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 открытых и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование	1.Использование воспитательного потенциала

	<p>навыков коммуникации, командной работы и лидерства (В20)</p>	<p>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><b>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</b> - формирования производственного колlettivизма 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	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (В21)</p>	<p><b>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</b></p>

		<p>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 творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	<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</p>

		производственного колLECTИВИзма 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (В41)	<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 заданный 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 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</p>

		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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства при разработке комплексных технических систем (В42)	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 заданный 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 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)	<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 заданный методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала 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.</p>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

<b>№ п.п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины</b>	<b>Недели</b>	<b>Лекции/ Практ. (семинары) / Лабораторные работы, час.</b>	<b>Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)</b>	<b>Максимальный балл за раздел**</b>	<b>Аттестация раздела (форма*, неделя)</b>	<b>Индикаторы освоения компетенции</b>
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/18/0		25	КИ-8	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, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, 3-ПК-14.2, У-ПК-14.2, В-ПК-14.2, 3-ПК-14.3, У-ПК-14.3, В-ПК-14.3,

						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-3, У-ПК-3, В-ПК-3
2	Второй раздел	9-16	0/18/0	25	КИ-16	У-ПК-1, В-ПК-1, 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-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12,

							B-ПК-12, 3-ПК-14.1, У-ПК-14.1, B-ПК-14.1, 3-ПК-14.2, У-ПК-14.2, B-ПК-14.2, 3-ПК-14.3, У-ПК-14.3, B-ПК-14.3, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, B-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, B-УКЦ-2, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, B-УКЦ-3, 3-ПК-1
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/36/0	50			
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>			50	ЗО		3-ПК-1, У-ПК-1, B-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, B-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, B-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, B-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, B-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, B-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, B-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, B-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, B-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, B-ПК-10, 3-ПК-11,

						У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, З-ПК-14.2, У-ПК-14.2, В-ПК-14.2, З-ПК-14.3, У-ПК-14.3, В-ПК-14.3, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	<i>8 Семестр</i>					
1	Первый раздел	1-8	0/18/0	25	КИ-8	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10,

						У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, З-ПК-14.2, У-ПК-14.2, В-ПК-14.2, З-ПК-14.3, У-ПК-14.3, В-ПК-14.3, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Второй раздел	9-15	0/18/0	25	КИ-15	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9,

							В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, З-ПК-14.2, У-ПК-14.2, В-ПК-14.2, З-ПК-14.3, У-ПК-14.3, В-ПК-14.3, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/36/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 8 Семестр</b>			50	Э		З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8,

							B-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-14.1, У-ПК-14.1, В-ПК-14.1, З-ПК-14.2, У-ПК-14.2, В-ПК-14.2, З-ПК-14.3, У-ПК-14.3, В-ПК-14.3, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	7 Семестр	0	36	0
1-8	Первый раздел	0	18	0
1 - 8	Разработка методов решение задачи назование пункта	Всего аудиторных часов		

	Ознакомление с литературными источниками и разработка методики решения поставленной задачи	0	18	0
	Онлайн			
	0	0	0	
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	0	18	0
9 - 16	<b>Решение поставленной задачи</b> Проведение необходимых исследований и написание отчета	Всего аудиторных часов		
		0	18	0
	Онлайн			
		0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	0	36	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	18	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	18	0
	Онлайн			
		0	0	0
<b>9-15</b>	<b>Второй раздел</b>	0	18	0
9 - 15	<b>Проведение исследований и написание отчета</b> На этом этапе магистрант проводит окончательный набор необходимых исследований и подготавливает необходимый отчет по результатам работы за оба семестра	Всего аудиторных часов		
		0	18	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>7 Семестр</i>
1 - 8	<b>Разработка методов решение задачи</b> название пункта Ознакомление с литературными источниками и разработка методики решения поставленной задачи
9 - 16	<b>Решение поставленной задачи</b> Проведение необходимых исследований и написание отчета
	<i>8 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 магистрант 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>
ПК-1	З-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-10	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-11	З-ПК-11	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-11	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-11	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-12	З-ПК-12	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-12	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-12	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-14.1	З-ПК-14.1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-14.1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-14.1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-14.2	З-ПК-14.2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-14.2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-14.2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-14.3	З-ПК-14.3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-14.3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-14.3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

	У-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-3	ЗО, 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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко иочно 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		B	
75-84		C	
70-74	4 – «хорошо»	D	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении
60-64	3 – «удовлетворительно»	E	

			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.

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

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 37 П 80 Производственная практика (проектно-технологическая) : Методические указания к выполнению производственной практики, , Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2021
2. 50 Б87 Физические проблемы экологии : учебное пособие, Бринкман Э., Долгопрудный: Интеллект, 2012
3. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 1 Физика атомного ядра, , : , 2021
4. 539.1 М92 Экспериментальная ядерная физика Т. 1 Физика атомного ядра, Мухин К.Н., : Лань, 2008
5. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 2 Физика ядерных реакций, , : , 2021

### **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**

Выполнение и защита производственной практики рассматриваются как важный элемент профилизации при подготовке студентов и направлены на развитие умения творчески применять полученные теоретические и практические знания в области фундаментальной и специальной подготовки.

Производственная практика, выполняемая студентами в течение двух семестров, имеет целью:

- познакомить будущего специалиста с комплексом основных проблем в рамках тематики, их взаимосвязью и взаимным влиянием;
- закрепить теоретические знания, полученные в период обучения;
- предоставить возможность расширить теоретические знания, в рамках тематики;
- предоставить студенту возможность приобрести навыки коллективной работы в научной группе;
- сформировать практические навыки проведения расчетных и экспериментальных исследований;
- предоставить студенту возможность продемонстрировать свой творческий потенциал в работах научно-исследовательской направленности.

Задача, поставленная в рамках научно-производственной практики, носит научный характер. Методы, применяемые при решении задач, должны обеспечивать получение достоверных качественных и количественных результатов. Для обеспечения требуемого уровня достоверности результатов следует использовать современное оборудование и расчетные компьютерные программы.

Список предполагаемых тем учебно-исследовательской работы ежегодно составляется и утверждается на заседании кафедры. Выбор темы учебно-исследовательской работы представляется студенту.

Задание на практику составляется руководителем научно-исследовательской работы. Окончательная тема может быть скорректирована руководителем после завершения первого семестра с учетом его результатов.

Результаты выполнения научно-исследовательской работы представляются в виде дневника практики, отчета и презентации. Дневник практики и отчет подписывается студентом и руководителем научно-исследовательской работы.

Защита производственной практики производится в конце каждого семестра. По завершении первого этапа производится промежуточная защита практики в научной группе. По завершении первого этапа с учетом его результатов руководителем производится утверждение окончательной темы практики. После завершения второго этапа производится защита научно-исследовательской работы в целом. В своем докладе при защите научно-исследовательской работы студент должен сформулировать поставленную задачу, главные вопросы, решенные в ходе практики, представить и прокомментировать основные результаты. Защита предусматривает дискуссию с участием других студентов, в процессе которой студент должен обосновать принятые решения и продемонстрировать свою эрудицию в области прикладной ядерной физики . При оценке защиты практики учитывается отношение студента к работе, охарактеризованное руководителем, качество отчетного материала, эрудиция и уровень знаний при защите.

Выполнение и защита научно-исследовательской работы является одной из важнейших форм самостоятельной работы и имеет своей целью:

- систематизацию и закрепление теоретических и практических знаний по профилю подготовки, полученных в процессе обучения;

- закрепление и расширение экспериментальных и расчетных навыков выпускника;
- дальнейшее совершенствование навыков самостоятельного решения инженерных и исследовательских задач;
- подготовка его к самостоятельной работе в условиях современной научно-исследовательской лаборатории и производства.

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

Настоящая дисциплина посвящена применению студентами полученных теоретических и практических знаний при решении научных и практических задач. В ходе прохождения производственной 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 обучающимся 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

Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.
2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучаемых

1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины
2. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и конце семестра.

3. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает защиту практики.

Автор(ы):

Рябева Елена Васильевна, к.ф.-м.н.

Юрков Дмитрий Игоревич, к.т.н.