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

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ОДОБРЕНО
УМС ЛАПЛАЗ Протокол №01/08-577 от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)

Направление подготовки (специальность)	[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика
Наименование образовательной программы (специализация)	Суперкомпьютерные технологии в инженерно-физическом моделировании

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

АННОТАЦИЯ

Производственная практика является неотъемлемой, завершающей частью учебного процесса и служит целям дальнейшего развития навыков научно-исследовательской работы, углубления и практического приложения теоретических знаний. Во время практики осуществляется знакомство обучающегося с организацией научно-технической и производственной деятельности предприятий, лабораторий, отделов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями производственной (преддипломной) практики являются:

1. Ознакомление студентов с реальными технологическими и научными процессами;
2. Систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения.
3. Развитие практических навыков и компетенций при исследовательской работе в лабораториях, формирование практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности.
4. Подготовка студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для освоения практики необходимы знания по фундаментальным разделам высшей математики, математической физики, статистической физики, компьютерным технологиям, профильным дисциплинам, соответствующим образовательной программе.

Прохождение преддипломной практики являтеся неотъемлемой частью практической подготовки обучающихся и необходимо при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

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

	самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
научно-исследовательский			
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов	ПК-5.1 [1] - Способен работать над проектами в области разработки полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий, оптоэлектронных приборов, тонкопленочных покрытий и наноструктурированных материалов. *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049	З-ПК-5.1[1] - знать основы физики конденсированных сред: энергетические зоны; классификация кристаллов на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории, физику металлов, понятие квазичастицы; квазиимпульса, энергетического спектра, эффективной массы и заряда квазичастиц; колебания кристаллической решетки и фононы, основы физики полупроводников, основы физики наноструктур; У-ПК-5.1[1] - уметь применять основные модели физики твердого тела, оценочные соотношения физики полупроводников и наноструктур для оценки параметров эксперимента; В-ПК-5.1[1] - владеть квантовомеханическим описанием твердых тел, терминологией энергетических зон, квазичастиц и размерного квантования

проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;			
Разработка перспективных методов и технологий глобальных навигационных спутниковых систем(ГНСС), мониторинг навигационных полей ГНСС и их функциональных дополнений (ФД)	Научно-исследовательский процесс по развитию ГНСС и их ФД с использованием квантовых вычислительных систем и анализа данных	ПК-1.1 [1] - Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в лазерных и плазменных установках, системах квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушке *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049	З-ПК-1.1[1] - Знать изические основы лазерной физики и физики плазмы, а также систем квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушках, основные законы и модели, используемые для описания, изучения и оценки параметров и характеристик; У-ПК-1.1[1] - Уметь использовать физические основы процессов в лазерной физики и физики плазмы, а также в системах квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушках, основные законы и модели, используемые для описания, изучения и оценки параметров и характеристик; В-ПК-1.1[1] - Владеть методами получения, анализа и описания параметров и характеристик процессы в лазерных и плазменных установках, системах квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушке
Разработка	Научно-	ПК-1.2 [1] - Способен	З-ПК-1.2[1] - Знать

перспективных методов и технологий глобальных навигационных спутниковых систем(ГНСС), мониторинг навигационных полей ГНСС и их функциональных дополнений (ФД)	исследовательский процесс по развитию ГНСС и их ФД с использованием квантовых вычислительных систем и анализа данных	использовать современные теоретические представления описания взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, распространения лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с веществами, а также представлять возможности основных экспериментальных методов в физике конденсированного состояния вещества и лазерной физике *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049	основные понятия и законы атомной физики, термодинамики, оптики, физики взаимодействия лазерного излучения с веществом, основные модели, используемые для изучения и оценки параметров и характеристик исследуемых физических объектов; У-ПК-1.2[1] - Уметь использовать основные законы атомной физики, термодинамики, оптики, физики взаимодействия лазерного излучения с веществом, основные модели, используемые для изучения и оценки параметров и характеристик исследуемых физических объектов; В-ПК-1.2[1] - Владеть методами описания взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, распространения лазерного излучения в нелинейных и диспергирующих средах; физических основ взаимодействия лазерного излучения с веществами, а также основными экспериментальными методами в физике конденсированного состояния вещества и лазерной физике
Разработка перспективных методов и технологий	Научно-исследовательский процесс по развитию ГНСС и	ПК-1.3 [1] - Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-	З-ПК-1.3[1] - Знать физические основы физики конденсированного

глобальных навигационных спутниковых систем(ГНСС), мониторинг навигационных полей ГНСС и их функциональных дополнений (ФД)	их ФД с использованием квантовых вычислительных систем и анализа данных	конструкторских работ в области физики конденсированного состояния вещества и лазерной физики с целью создания новых эталонов, методик ведения измерений и средств измерений с их последующей аттестацией и вводом в реестр средств измерений для нужд нанометрологии *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049	состояния вещества и лазерной физики, способов и методов создания новых эталонов, методик ведения измерений и средств измерений, а также механизмов их последующей аттестации и ввода в реестр средств измерений для нужд нанометрологии; У-ПК-1.3[1] - Уметь выбирать необходимые материалы и методики для решения конкретных задач с учетом дальнейшего применения в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физики конденсированного состояния вещества и лазерной физики; В-ПК-1.3[1] - Владеть основами создания новых эталонов, методик ведения измерений и средств измерений
участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок; создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-6.1 [1] - Способен создавать математические модели сложных инженерно-физических процессов с использованием ресурсов современных высоко-производительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-6.1[1] - Знать математические модели инженерно-физических процессов; У-ПК-6.1[1] - Уметь использованием ресурсы современных высокопроизводительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования; В-ПК-6.1[1] - Владеть навыками использования ресурсов современных высокопроизводительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования

исследовательских и прикладных целей			
проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в области суперкомпьютерных технологий в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-6.2 [1] - Способен проводить имитационное моделирование физических объектов и процессов с использованием современных программных комплексов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-6.2[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, физико-математического и имитационного моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования и использования современных программных комплексов; У-ПК-6.2[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного моделирования, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты с использованием современных программных комплексов; В-ПК-6.2[1] - Владеть навыками выбора и использования средств имитационного моделирования физических объектов и процессов с использованием современных программных комплексов, методами анализа и синтеза научной ин-формации
сбор и обработка	модели, методы и	ПК-6.3 [1] - Способен	З-ПК-6.3[1] - Знать

научной и аналитической информации, в том числе вычислительных экспериментов, с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий	средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	использовать средства и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также давать их физическую интерпретацию *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	средства и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимент; У-ПК-6.3[1] - Уметь использовать средства и методы визуализации и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также давать их физическую интерпретацию; В-ПК-6.3[1] - Владеть навыками использования средства и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также давать их физическую интерпретацию
участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-7.1 [1] - Способен к проведению физических экспериментов по заданной методике, описанию проводимых исследований и анализу результатов в области физики быстропротекающих процессов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-7.1[1] - Знать методики и технику физического эксперимента для выбора и проведения исследований в области физики быстропротекающих процессов; У-ПК-7.1[1] - Уметь использовать методики и экспериментальную технику, формулировать и анализировать результаты проведенного экспериментального исследования ; В-ПК-7.1[1] - Владеть навыками выбора и использования методик физического эксперимента в области физики быстропротекающих процессов
участие в проведении	модели, методы и средства	ПК-13.1 [1] - Способен оценивать	З-ПК-13.1[1] - Знать методики для

наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований	фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстропротекающих процессов, в том числе в области экстремальных состояний вещества, в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	конкурентоспособность проектируемых экспериментальных установок и сборок для экспериментальных исследований экстремального состояния вещества и быстропротекающих кинетических процессов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	экспериментальных исследований экстремального состояния вещества и быстропротекающих кинетических процессов, технику физического эксперимента; У-ПК-13.1[1] - Уметь оценивать конкурентоспособность установок и сборок из энергоемких компонентов для экспериментальных исследований экстремального состояния вещества и быстропротекающих кинетических процессов ; В-ПК-13.1[1] - Владеть навыками техники физического эксперимента и оценки характеристик экспериментальных установок для исследования экстремального состояния вещества и быстропротекающих процессов
участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстропротекающих процессов, в том числе в области экстремальных состояний вещества, в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-13.3 [1] - Способен к проведению физических экспериментов по заданной методике, описанию проводимых исследований и анализу результатов в области физики быстропротекающих процессов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-13.3[1] - Знать методики и технику физического эксперимента для выбора и проведения исследований в области физики быстропротекающих процессов; У-ПК-13.3[1] - Уметь использовать методики и экспериментальную технику, формулировать и анализировать результаты проведенного экспериментального исследования; В-ПК-13.3[1] - Владеть

аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований			навыками выбора и использования методик физического эксперимента в области физики быстропротекающих процессов
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации;	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов.	ПК-14.2 [1] - Способен проводить научные исследования в области физики конденсированного состояния вещества с целью разработки полупроводниковых, сверхпроводниковых, тонкопленочных и наноструктурированных материалов, сверхпроводящих устройств и оптоэлектронных приборов; в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий; в области лазерной физики с целью создания новых эталонов, методик ведения измерений и средств измерений с их последующей аттестацией и вводом в реестр средств измерений для нужд нанометрологии *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049	З-ПК-14.2[1] - знать основные современные достижения физики твердого тела и возможности современной экспериментальной техники; основы физической оптики, теорию интерференции, дифракции, основы атомной и молекулярной спектроскопии; способы и методы создания новых эталонов.; У-ПК-14.2[1] - уметь построить математическую модель явления, рассчитать схему эксперимента, провести оценки параметров материалов, выбрать необходимые материалы и методики для решения конкретных задач с учетом дальнейшего применения в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области физики конденсированного состояния вещества и средств измерений.; В-ПК-14.2[1] - владеть основами спектроскопии атомов и молекул, методиками ведения измерений и средств измерений; методами получения, анализа и описания параметров и характеристик

участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок, участие во внедрении результатов исследований и разработок.			процессов в экспериментальных установках физики твердого тела и лазерной физики.
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов	ПК-1 [1] - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.049, 40.011	З-ПК-1[1] - Знать способы сбора, анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. ; У-ПК-1[1] - Уметь синтезировать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования. ; В-ПК-1[1] - Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;			
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов	ПК-2 [1] - Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области *Основание:* Профессиональный стандарт: 25.035, 25.049, 40.011	З-ПК-2[1] - Знать современное оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области. ; У-ПК-2[1] - Уметь критически оценивать, выбирать оборудования, инструментов и методов исследований в избранной предметной области ; В-ПК-2[1] - Владеть навыками выбора и применения оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.

специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;			
Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты.	математические модели и программы для компьютерного моделирования	ПК-3 [1] - Способен применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001, 25.049, 40.011	З-ПК-3[1] - Знать численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач. ; У-ПК-3[1] - Уметь применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач.; В-ПК-3[1] - Владеть навыками решения дифференциальных и интегральных уравнений численными методами для физико-технических задач.
Проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов	ПК-4 [1] - Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001, 25.049, 40.008, 40.011	З-ПК-4[1] - Знать основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности ; У-ПК-4[1] - Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования.; В-ПК-4[1] - Владеть навыками выбора и критической оценки применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности

современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;			
конструкторско-технологический			
Создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.	комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей	ПК-5.2 [1] - Способен проводить научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022	З-ПК-5.2[1] - знать основы физической оптики, теорию интерференции, дифракции, временной и пространственной когерентности, закономерности распространения световых пучков в вакууме, основы атомной и молекулярной спектроскопии; У-ПК-5.2[1] - уметь рассчитать оптическую схему, провести оценки параметров материалов; В-ПК-5.2[1] - владеть основами спектроскопии атомов и молекул
Создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для	комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей	ПК-5.3 [1] - Способен к проведению математического моделирования для прототипа или макета	З-ПК-5.3[1] - знать современные теоретические представления и математические модели

выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.		разрабатываемого прибора физики твердого тела *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001	при описании взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, наноструктур, сверхпроводников; У-ПК-5.3[1] - уметь сформулировать математическую модель для прототипа или макета разрабатываемого прибора физики твердого тела; В-ПК-5.3[1] - владеть основными теоретическими моделями для описания термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, наноструктур и сверхпроводников
Создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.	комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей	ПК-7 [1] - Способен к разработке прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001, 25.042, 29.004, 40.008, 40.011	З-ПК-7[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные методы и алгоритмы для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований. ; У-ПК-7[1] - Уметь применять современные методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-7[1] - Владеть навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных

			исследований.
инновационный			
Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий.	информационные источники и исходные данные для планирования новых проектов, разработки новых методов производства и контроля продукции	ПК-5.4 [1] - Способен формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования и эксплуатации установок физики твердого тела, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей. *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022	З-ПК-5.4[1] - знать основные достижения физики твердого тела и возможности современной экспериментальной техники; У-ПК-5.4[1] - уметь формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей; В-ПК-5.4[1] - владеть навыками обоснования научно-технических и организационных решений, взаимодействия со специалистами смежных профилей.
участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого	ПК-7.3 [1] - Способен оценивать конкурентоспособность проектируемых экспериментальных установок и сборок из энергоемких компонентов для экспериментальных исследований быстропротекающих кинетических процессов *Основание:* Профессиональный	З-ПК-7.3[1] - Знать методики для экспериментальных исследований быстропротекающих кинетических процессов, технику физического эксперимента; У-ПК-7.3[1] - Уметь оценивать конкурентоспособность установок и сборок из энергоемких компонентов для экспериментальных исследований

	производства	стандарт: 40.008, 40.011	быстропротекающих кинетических процессов; В-ПК-7.3[1] - Владеть навыками оценки характеристик экспериментальных установок для исследования быстропротекающих процессов
Разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета; контроль соответствия выполненных работ требованиям технического задания и соотношения получаемых результатов с известными мировыми разработками и образцами в данной области исследований; составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных	проектная и рабочая техническая документация, отчеты по проекту, документация для системы менеджмента качества предприятия	ПК-5 [1] - Способен управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022, 29.002, 40.011	З-ПК-5[1] - Знать основные методы и принципы управления программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию в сфере своей профессиональной деятельности. ; У-ПК-5[1] - Уметь находить оптимальные решения при освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию. ; В-ПК-5[1] - Владеть навыками нахождения оптимальных решений для освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию

решений на основе экономического анализа; подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей.			
Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий.	информационные источники и исходные данные для планирования новых проектов, разработки новых методов производства и контроля продукции	ПК-6 [1] - Способен к участию в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022, 26.003, 40.008, 40.011	З-ПК-6[1] - Знать основные принципы и возможности интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса. ; У-ПК-6[1] - Уметь принимать участие в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса. ; В-ПК-6[1] - Владеть навыками участия в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий
экспертно-аналитический			

проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в области физики быстропротекающих процессов в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстропротекающих процессов, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-7.2 [1] - Способен к разработке математических моделей и проведению компьютерному моделирования быстропротекающих процессов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7.2[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, физико-математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования и использования современных программных комплексов; У-ПК-7.2[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного моделирования, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты; В-ПК-7.2[1] - Владеть навыками выбора и использования методов компьютерного моделирования физических объектов и быстропротекающих процессов, методами анализа и синтеза научной информации
участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстропротекающих процессов, в том числе в области экстремальных	ПК-13.2 [1] - Способен к разработке математических моделей и проведению компьютерному моделирования экстремального состояния вещества и быстропротекающих процессов	З-ПК-13.2[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, физико-математического моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных

проведении аналитических исследований в области быстропротекающих процессов	состояний вещества, в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	*Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	методов исследования и использования современных программных комплексов; У-ПК-13.2[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного моделирования, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты; В-ПК-13.2[1] - Владеть навыками выбора и использования методов компьютерного моделирования физических объектов и быстропротекающих процессов, методами анализа и синтеза научной информации
квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области физики быстропротекающих процессов, в том числе в области экстремальных состояний вещества, в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-13.4 [1] - Способен осуществлять исследования свойств вещества в экстремальном состоянии, прогноза риска техногенных инцидентов *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-13.4[1] - Знать основные методы физико-математического и компьютерного моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования и использования современных программных комплексов для предсказания свойств вещества в экстремальном состоянии и прогноза риска техногенных инцидентов; У-ПК-13.4[1] - Уметь

			планировать и выполнять исследования свойств вещества в экстремальном состоянии, прогноза риска техногенных инцидентов; В-ПК-13.4[1] - Владеть навыками выбора и использования методов компьютерного моделирования свойств вещества в экстремальном состоянии, прогноза риска техногенных инцидентов, методами анализа полученных результатов
Сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий.	Результаты исследований, научные и аналитические отчеты.	ПК-14.1 [1] - Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в приборах физики твердого тела, лазерных и плазменных установках, системах квантовой логики на основе ультрахолодных атомов и ионов в ловушках *Основание:* Профессиональный стандарт: 29.004	З-ПК-14.1[1] - знать основы физики конденсированных сред: энергетические зоны; классификацию веществ с точки зрения зонной теории, основы физики металлов, полупроводников и наноструктур; основные свойства и теоретические модели, описывающие ультрахолодные атомы и ионы в ловушке.; У-ПК-14.1[1] - уметь сформулировать математическую модель для прототипа или макета разрабатываемого прибора физики твердого тела, лазерной или плазменной установки.; В-ПК-14.1[1] - владеть квантовомеханическим описанием твердых тел, терминологией энергетических зон, квазичастиц и размерного квантования, методами

			компьютерного моделирования физических процессов.
сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок; изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, сбор и обработка научной и аналитической	результаты исследований, научные и аналитические отчеты, научные публикации	ПК-10 [1] - Способен к аналитической и количественной оценке процессов в природе, технике и обществе и к выбору на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022, 26.003, 40.008, 40.011	З-ПК-10[1] - Знать основные методики, цели и задачи построения аналитических и количественных моделей процессов в природе, технике и обществе. ; У-ПК-10[1] - Уметь строить аналитические и количественные модели процессов в природе, технике и обществе и выбирать на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера. ; В-ПК-10[1] - Владеть навыками построения аналитических и количественных моделей процессов в природе, технике и обществе и выбора на их основе путей решения теоретических и практических проблем природного, экологического, технико-технологического характера

информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; Квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров.			
		ПК-8 [1] - Способен находить оптимальные решения при создании новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	
		ПК-9 [1] - Способен к математическому и компьютерному моделированию объектов, систем,	

		процессов и явлений в избранной предметной области *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.001, 40.011	
		ПК-11 [1] - Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию: план работ, техническое задание и научно-технический отчет в соответствии с требованиями работодателя. *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.022, 40.008, 40.011	
		ПК-14 [1] - Способен применять приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда, способен оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	
		ПК-15 [1] - Способен формулировать план исследований, распределять задачи и этапы их решения *Основание:* Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	
педагогический			

Организация лабораторных занятий, подготовка учебно-методических материалов и оборудования.	образовательный процесс в области основных направлений физики твердого тела	ПК-12 [1] - Способен преподавать специальные предметы в области прикладной и фундаментальной физики. *Основание:* Профессиональный стандарт: 01.001, 01.003	З-ПК-12[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса на основе компетентностного подхода; психо-логические особенности обучающихся, особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства. ; У-ПК-12[1] - Уметь организовывать образовательно-воспитательный процесс в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в области общей, прикладной и фундаментальной физики.; В-ПК-12[1] - Владеть навыками преподавания специальных дисциплин в об-ласти общей, прикладной и фундаментальной физики.
Организация лабораторных занятий, подготовка учебно-методических материалов и оборудования.	образовательный процесс в области основных направлений физики твердого тела	ПК-13 [1] - Способен организовывать лабораторные занятия со студентами в области электрофизики, измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов. *Основание:* Профессиональный стандарт: 01.001, 01.003	З-ПК-13[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса на основе компетентностного подхода; психологические особенности обучающихся, принципы организации лабораторных занятий со студентами в области электрофизики,

			измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов. ; У-ПК-13[1] - Уметь организовывать лабораторные занятия со студентами в области электрофизики, измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов.; В-ПК-13[1] - Владеть навыками преподавания специальных дисциплин в об-ласти общей, прикладной и фундаментальной физики, в том числе организации и проведения лабораторных работ.

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (В20)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (В21)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)

Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры безопасности при работе с лазерным излучением (В27)

Обучающиеся проходят производственную практику в организациях, осуществляющих деятельность по профилю осваиваемой образовательной программы (профильных организациях), в том числе в их подразделениях, в структурных подразделениях НИЯУ МИФИ, профиль деятельности которых соответствует осваиваемой образовательной программе.

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
	8 Семестр						
1	Раздел	1-4	0/72/0		50	Отч-4	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 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-5.1, У-ПК-5.1, В-ПК-5.1, З-ПК-5.2, У-ПК-5.2,

							В-ПК-5.2, З-ПК-5.3, У-ПК-5.3, В-ПК-5.3, З-ПК-5.4, У-ПК-5.4, В-ПК-5.4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, З-ПК-6.3, У-ПК-6.3, В-ПК-6.3, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1, З-ПК-7.2, У-ПК-7.2, В-ПК-7.2, З-ПК-7.3, У-ПК-7.3, В-ПК-7.3, 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-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-13.1, У-ПК-13.1, В-ПК-13.1,

							З-ПК-13.2, У-ПК-13.2, В-ПК-13.2, З-ПК-13.3, У-ПК-13.3, В-ПК-13.3, З-ПК-13.4, У-ПК-13.4, В-ПК-13.4, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 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-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	Итого за 8 Семестр		0/72/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	Э	З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 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-5.1, У-ПК-5.1, В-ПК-5.1,

							З-ПК-5.2, У-ПК-5.2, В-ПК-5.2, З-ПК-5.3, У-ПК-5.3, В-ПК-5.3, З-ПК-5.4, У-ПК-5.4, В-ПК-5.4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, З-ПК-6.3, У-ПК-6.3, В-ПК-6.3, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-7.1, У-ПК-7.1, В-ПК-7.1, З-ПК-7.2, У-ПК-7.2, В-ПК-7.2, З-ПК-7.3, У-ПК-7.3, В-ПК-7.3, 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-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-13.1,

							У-ПК-13.1, В-ПК-13.1, З-ПК-13.2, У-ПК-13.2, В-ПК-13.2, З-ПК-13.3, У-ПК-13.3, В-ПК-13.3, З-ПК-13.4, У-ПК-13.4, В-ПК-13.4, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 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-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 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**
Отч	Отчет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	8 Семестр	0	72	0
1-4	**Раздел**	0	72	0
1	**Подготовительный этап** 1. Общее знакомство с лабораторией, охраной труда и правилами внутреннего распорядка. 2. Распределение по рабочим местам. Производственный инструктаж. Постановка задачи.	Всего аудиторных часов		
		0	18	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	**Выполнение индивидуального задания** 1.Выполнение научно-исследовательской работы по теме. 2. Обработка и анализ полученных результатов научного исследования.	Всего аудиторных часов		
		0	36	0
		Онлайн		
		0	0	0

4	**Подготовка отчета преддипломной практики** 1. Написание текста отчета и его редактирование. 2. Составление библиографического списка источников, используемых в подготовке текста исследования. 3. Заполнение дневника практики. 4. Подготовка презентации и научного доклада для защиты практики.	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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе проведения производственной практики применяются современные научно-исследовательские и научно-производственные технологии в форме непосредственного участия обучающегося в работе лаборатории или научной группы.

Для достижения планируемых результатов при прохождении производственной практики используются следующие технологии:

Информационно-развивающие технологии:

- использование мультимедийного оборудования при проведении практики;

-получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно;

Развивающие проблемно-ориентированные технологии.

- проблемные лекции и семинары;

- «работа в команде» - совместная деятельность под руководством лидера, направленная на решение общей поставленной задачи;

- «междисциплинарное обучение» - использование знаний из разных областей, группируемых и концентрируемых в контексте конкретно решаемой задачи;

- контекстное обучение;

- обучение на основе опыта;

- междисциплинарное обучение.

Личностно ориентированные технологии обучения.

- консультации;

- «индивидуальное обучение» - выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом интереса и предпочтения студента;

- опережающая самостоятельная работа– изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях;

- подготовка к докладам на студенческих конференциях и отчета по практике.

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)**
ПК-1	З-ПК-1	Э, Отч-4
	У-ПК-1	Э, Отч-4
	В-ПК-1	Э, Отч-4
ПК-10	З-ПК-10	Э, Отч-4
	У-ПК-10	Э, Отч-4
	В-ПК-10	Э, Отч-4
ПК-11	З-ПК-11	Э, Отч-4
	У-ПК-11	Э, Отч-4
	В-ПК-11	Э, Отч-4
ПК-12	З-ПК-12	Э, Отч-4
	У-ПК-12	Э, Отч-4
	В-ПК-12	Э, Отч-4
ПК-13	З-ПК-13	Э, Отч-4
	У-ПК-13	Э, Отч-4
	В-ПК-13	Э, Отч-4
ПК-14	З-ПК-14	Э, Отч-4
	У-ПК-14	Э, Отч-4
	В-ПК-14	Э, Отч-4
ПК-15	З-ПК-15	Э, Отч-4
	У-ПК-15	Э, Отч-4
	В-ПК-15	Э, Отч-4
ПК-2	З-ПК-2	Э, Отч-4
	У-ПК-2	Э, Отч-4
	В-ПК-2	Э, Отч-4
ПК-3	З-ПК-3	Э, Отч-4
	У-ПК-3	Э, Отч-4
	В-ПК-3	Э, Отч-4
ПК-4	З-ПК-4	Э, Отч-4
	У-ПК-4	Э, Отч-4
	В-ПК-4	Э, Отч-4
ПК-5	З-ПК-5	Э, Отч-4
	У-ПК-5	Э, Отч-4
	В-ПК-5	Э, Отч-4
ПК-6	З-ПК-6	Э, Отч-4
	У-ПК-6	Э, Отч-4
	В-ПК-6	Э, Отч-4
ПК-6.1	З-ПК-6.1	Э, Отч-4
	У-ПК-6.1	Э, Отч-4
	В-ПК-6.1	Э, Отч-4

ПК-6.2	З-ПК-6.2	Э, Отч-4
	У-ПК-6.2	Э, Отч-4
	В-ПК-6.2	Э, Отч-4
ПК-6.3	З-ПК-6.3	Э, Отч-4
	У-ПК-6.3	Э, Отч-4
	В-ПК-6.3	Э, Отч-4
ПК-7	З-ПК-7	Э, Отч-4
	У-ПК-7	Э, Отч-4
	В-ПК-7	Э, Отч-4
ПК-8	З-ПК-8	Э, Отч-4
	У-ПК-8	Э, Отч-4
	В-ПК-8	Э, Отч-4
ПК-9	З-ПК-9	Э, Отч-4
	У-ПК-9	Э, Отч-4
	В-ПК-9	Э, Отч-4
УКЦ-3	З-УКЦ-3	Э, Отч-4
	У-УКЦ-3	Э, Отч-4
	В-УКЦ-3	Э, Отч-4

Шкалы оценки образовательных достижений

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

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

<table>
<tr><th>Сумма баллов</th><th>Оценка по 4-х балльной шкале</th><th>Отметка о зачете</th><th>Оценка ECTS</th></tr>
<tr><td>90-100</td><td>5 – «отлично»</td><td rowspan="7">«зачтено»</td><td>A</td></tr>
<tr><td>85-89</td><td rowspan="3">4 – «хорошо»</td><td>B</td></tr>
<tr><td>75-84</td><td>C</td></tr>
<tr><td>70-74</td><td rowspan="2">D</td></tr>
<tr><td>65-69</td><td rowspan="2">3 – «удовлетворительно»</td></tr>
<tr><td>60-64</td><td>E</td></tr>
<tr><td>ниже 60</td><td>2 – «неудовлетворительно»</td><td>«не зачтено»</td><td>F</td></tr>
</table>

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах

присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 70 Научно-исследовательская работа : учебное пособие для вузов, Горовая В. И., Москва: Юрайт, 2022

2. ЭИ Б 18 Основы учебно-исследовательской деятельности : учебное пособие для спо, Байбородова Л. В., Москва: Юрайт, 2022

3. ЭИ К 85 Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия : учебное пособие для вузов, Шумячер В. М. [и др.], Санкт-Петербург: Лань, 2023

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ О-28 Общие правила оформления библиографического списка и ссылок. Оформление реферата : Методические указания, , Москва: МИФИ, 2007

2. ЭИ И98 Презентация как средство представления проекта : , Ищенко Н.И., Рехина Г.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

3. ЭИ С56 Современная нормативная документация в деятельности инженера-физика : учебно-методическое пособие для вузов, Щавелин В.М. [и др.], Москва: МИФИ, 2008

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

Обучающиеся проходят производственную практику в организациях, осуществляющих деятельность по профилю осваиваемой образовательной программы (профильных организациях), в том числе в их подразделениях, в структурных подразделениях НИЯУ МИФИ, профиль деятельности которых соответствует осваиваемой образовательной программе.

Во время прохождения практики обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- подчиняться действующим на предприятии, в учреждении или организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила противопожарной безопасности, охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил, гигиенических нормативов;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты;
- по окончании практики представить руководителю практической подготовки от университета письменный отчет о выполнении всех заданий и сдать зачет (защитить отчет) на практике.

В отчете обязательно должно быть отражено современное состояние проблемы, к которой относятся программа практики (методика исследований, описание экспериментальной установки и т.д.).

По окончании практики обучающийся сдает комиссии экзамен о проделанной работе (в виде доклада с презентацией). Комиссии назначаются структурными подразделениями, ответственными за организацию и проведение практик.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, подразумевает работу с лекционным материалом, поиск литературы и электронных источников информации по теме задания практики, а также проработка литературы по теме исследовательской работы, анализ и визуализация полученных научных результатов, подготовка отчета и доклада по теме исследования.

К основным формам индивидуальной работы преподавателя со студентами относятся: консультирование студентов; оказание индивидуальной помощи студентам в изучении рекомендуемой литературы, в ходе подготовки докладов, сообщений, проведение индивидуальных собеседований со студентами, у которых имеются трудности в процессе выполнения практики. Кроме того, индивидуальная работа преподавателя включает руководство практикой отдельных студентов, оказание им помощи при подготовке учебно-исследовательской работы, а также докладов на научные студенческие конференции.

Учебно-методическое обеспечение формируется научным руководителем исходя из темы индивидуального задания студента.

Контролируется выполнение индивидуального задания, уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению, ведение дневника практики, оформление и полнота отчета и собственные решения.

Автор(ы):

Богданова Юлия Андреевна