

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО НТС ИНТЭЛ

Протокол № 2

от 26.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (ПРЕДДИПЛОМНАЯ)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Наименование образовательной
программы (специализация)

Физика кинетических явлений

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

АННОТАЦИЯ

Учебная задача курса привить студентам навыки самостоятельной теоретической и экспериментальной работы в современных условиях и ознакомить их с перспективными методами научного исследования на базе системного подхода, техникой эксперимента (натурного и модельного с применением ЭВМ), реальными условиями работы в институтах АН РФ, крупных исследовательских центрах, научных и производственных коллективах.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является практическое ознакомление студентов со всеми этапами научно-исследовательской работы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Б2-РП.В.1

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Код и наименование индикатора достижения компетенции З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-УК-3 [1] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [1] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [1] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-6 [1] – Способен управлять своим временем, выстраивать и	З-УК-6 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики

реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [1] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УКЦ-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			
Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной	ПК-1 [1] - Способен проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	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.

	деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса		; В-ПК-1[1] - Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-2 [1] - Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044	3-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.
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-3 [1] - Способен применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	3-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.
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-3.1 [1] - Способен применять физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики кинетических явлений <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	З-ПК-3.1[1] - Знать физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики кинетических явлений; У-ПК-3.1[1] - Уметь применять физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики кинетических явлений; В-ПК-3.1[1] - Владеть аналитическими методами, методами обработки экспериментальных данных в области физики кинетических явлений
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-3.2 [1] - Способен применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	З-ПК-3.2[1] - Знать методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений; У-ПК-3.2[1] - Уметь применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений;

			В-ПК-3.2[1] - Владеть методами математической и теоретической физики, методами математического и компьютерного моделирования процессов в области физики кинетических явлений
Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-4 [1] - Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044, 40.104	3-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
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-4.1 [1] - Способен применять физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики конденсированных сред <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044	3-ПК-4.1[1] - Знать физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики конденсированных сред; У-ПК-4.1[1] - Уметь применять физико-теоретические концепции, аналитические методы, методы обработки экспериментальных данных в области физики конденсированных сред;

			В-ПК-4.1[1] - Владеть аналитическими методами, методами обработки экспериментальных данных в области физики конденсированных сред
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	Природные и социальные явления и процессы	ПК-4.2 [1] - Способен применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики конденсированных сред <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044	З-ПК-4.2[1] - Знать методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики конденсированных сред; У-ПК-4.2[1] - Уметь применять методы математической и теоретической физики, методы математического и компьютерного моделирования процессов в области физики конденсированных сред; В-ПК-4.2[1] - Владеть методами математической и теоретической физики, методами математического и компьютерного моделирования процессов в области физики конденсированных сред
производственно-технологический			
Квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально -	ПК-3.3 [1] - Способен использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в	З-ПК-3.3[1] - Знать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области

процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров	экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	области математического моделирования физических процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	математического моделирования физических процессов; У-ПК-3.3[1] - Уметь использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов; В-ПК-3.3[1] - Владеть современными языками и методами программирования, комплексами прикладных компьютерных программ, сетевыми технологиями при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов
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	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого	ПК-4.3 [1] - Способен использовать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.044	3-ПК-4.3[1] - Знать современные языки и методы программирования, комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов; У-ПК-4.3[1] - Уметь использовать современные языки и методы программирования,

программ расчета их параметров	производства, управления и бизнеса		комплексы прикладных компьютерных программ, сетевые технологии при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов; В-ПК-4.3[1] - Владеть современными языками и методами программирования, комплексами прикладных компьютерных программ, сетевыми технологиями при решении научных и технологических задач в области математического моделирования физических процессов
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 математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-8 [1] - Способен находить оптимальные решения при создании новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044, 40.104	3-ПК-8[1] - Знать основные методы и принципы экспертизы продукции в сфере своей профессиональной деятельности. ; У-ПК-8[1] - Уметь находить оптимальные решения при создании новой про-дукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности.; В-ПК-8[1] - Владеть навыками нахождения оптимальных решений при созда-нии новой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности

Участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-9 [1] - Способен к математическому и компьютерному моделированию объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	жизнедеятельности З-ПК-9[1] - Знать основные методы и принципы математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной пред-метной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов. ; У-ПК-9[1] - Уметь использовать математическое и компьютерное моделирование для описания свойств и характеристик объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области, профессионально интерпретировать смысл полученного результата.; В-ПК-9[1] - Владеть методами математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области и содержательной интерпретации полученных результатов.
инновационный			
Проведение	Природные и	ПК-5 [1] - Способен	З-ПК-5[1] - Знать

фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач	социальные явления и процессы	управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.034	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
Проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач	Природные и социальные явления и процессы	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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.034	3-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
конструкторско-технологический			
Контроль соответствия выполненных работ требованиям технического задания и соотношения получаемых результатов с известными мировыми разработками и образцами в данной области исследований	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-7 [1] - Способен к разработке прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028, 24.075, 24.078	3-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.
экспертно-аналитический			
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	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства,	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, техничко- технологического характера <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.044	3-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,

	управления и бизнеса		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
	проектный		
Разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	ПК-11 [1] - Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию: план работ, техническое задание и научно-технический отчет в соответствии с требованиями работодателя. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 26.003, 40.011, 40.044, 40.104	3-ПК-11[1] - Знать основные методики, цели и задачи научно-прикладных проектов, принципы разработки технической документации. ; У-ПК-11[1] - Уметь формулировать план исследований, распределения задач и этапов их решения, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с требованиями работодателя; В-ПК-11[1] - Владеть навыками разработки плана исследования и технической документации.
		ПК-12 [1] - Способен преподавать специальные предметы в области прикладной и фундаментальной физики. <i>Основание:</i>	

		ПК-13 [1] - Способен организовывать лабораторные занятия со студентами в области электрофизики, измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов. <i>Основание:</i>	
организационно-управленческий			
Подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса	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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.034	3-ПК-14[1] - Знать основные приемы и методы работы с персоналом, методы оценки качества и результативности труда. ; У-ПК-14[1] - Уметь оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива. ; В-ПК-14[1] - Владеть навыками работы с персоналом, оценки качества и результативности труда, анализа результатов деятельности научно-производственного коллектива.
Подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа	Модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области математики, физики и других естественных и социально - экономических наук по профилям предметной деятельности в науке, технике, технологиях, а	ПК-15 [1] - Способен формулировать план исследований, распределять задачи и этапы их решения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011, 40.034, 40.104	3-ПК-15[1] - Знать принципы планирования исследования. ; У-ПК-15[1] - Уметь составлять план исследований, распределять задачи и этапы их решения. ; В-ПК-15[1] - Владеть навыками постановки и анализа задач, общего планирования исследования

	также в сферах наукоемкого производства, управления и бизнеса		
--	---	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор,	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у

	профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование

воспитание	обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)	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. 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)	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. 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (В22)	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. 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности и аккуратности в работе с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты (B35)	1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин «Введение в специальность», «Введение в технику физического эксперимента», «Измерения в микро- и наноэлектронике», «Информационные технологии в физических исследованиях», «Экспериментальная учебно-исследовательская работа» для: - формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с

		опасными веществами и на оборудовании полупроводниковой промышленности, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих специалистов полупроводниковой промышленности к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях, через выполнение студентами практических и лабораторных работ, в том числе с использованием современных САПРов для моделирования компонентной базы электроники, измерительного и технологического оборудования на кафедрах, лабораториях и центрах ИНТЭЛ; 2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин «Спецпрактикум по физике наносистем», «Спецпрактикум по нанотехнологиям», «Специальный практикум по физике наносистем», «Современные проблемы физики конденсированных сред (спецсеминар)», «Экспериментальные методы исследования наноструктур (спецсеминар)», для: - формирования профессиональной коммуникации в научной среде; - формирования разностороннего мышления и тренировки готовности к работе в профессиональной и социальной средах полупроводниковой промышленности - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и
--	--	---

		личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам для разработок новых материалов и устройств по направлениям, связанным с СВЧ электроникой, микро- и нанопроцессорами, оптическими модуляторами и применением новых материалов в нанoeлектронных компонентах через организацию практикумов в организациях по разработке и производству полупроводниковых изделий, использование методов коллективных форм познавательной деятельности, ролевых заданий, командного выполнения учебных заданий и защиту их результатов.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>8 Семестр</i>						
1	Раздел	1-4	0/72/0		50	Отч-4	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, 3-ПК- 3.1, У- ПК- 3.1, В- ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 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, В- ПК- 12, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 14, У- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							14, В- ПК- 14, 3-ПК- 15, У- ПК- 15, В- ПК- 15, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/72/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр				50	Э	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, 3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-3.3, У-ПК-3.3, В-ПК-3.3, 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, В- ПК- 12, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 14, У- ПК- 14, В-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 3-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

Недел	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.	Лаб.,
-------	---------------------------	-------	----------	-------

и		час.	, час.	час.
	8 Семестр	0	72	0
1-4	Раздел	0	72	0
1 - 4	Основной раздел • Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Инструктаж по технике безопасности. • Самостоятельное составление индивидуального задания и календарного плана-графика прохождения практики. • Содержательная формулировка задач решаемых в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. • Изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных. • Изучение информационных технологий в научных исследованиях, программных продуктов, относящихся к профессиональной сфере. • Изучение требований к оформлению научно-технической документации. • Сбор, обработка и систематизация литературного материала, подготовка аналитического обзора литературы по теме практики с применением рецензируемых баз знаний (РИНЦ, ISIWeb of Science, Scopus) и других информационных источников. • Выбор теоретических , экспериментальных и расчетных методов решения поставленных задач. • Освоение и подготовка стендов, установок и расчетных программ. • Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы. Тестирование программы. • Проведение измерений, расчетов и получение результатов. • Обработка и анализ полученных ранее экспериментальных данных, включая их статистическую обработку и выводы о достоверности. • Составление отчета о практике, содержащего в обязательном порядке целенаправленный обзор литературы по проблематике проводимого исследования, а также проанализированные и обработанные экспериментальные материалы. • Подготовка выступления с отчетом о практике. • Подготовка презентации к выступлению с отчетом о практике.	Всего аудиторных часов		
		0	72	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

К технологиям, используемым во время прохождения практики, относится использование современного оборудования и программного обеспечения, применяемого в физике микро- и наносистем:

- технологии получения нанотрубок, мембран и пленочных наноструктур с заданными параметрами;
- технологии масс-спектрометрии;
- технологии исследования морфологии и композиционных свойств наноструктур;
- технологии исследования спектральных и фотофизических свойств наноматериалов;
- лазерные технологии.

А также офисные, сетевые, телекоммуникационные технологии и технологии об-работки статистической информации.

Используются современные предметно- и личностно-ориентированные образовательные технологии.

По направлению подготовки предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, а также технологий проведения научно–поисковых исследований.

Стандартные методы обучения: консультации научных руководителей; самостоятельная работа студента, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим работам и экспериментам, работа с литературой.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий: компьютерные симуляции; анализ деловых ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей; круглые столы; групповые дискуссии и проекты; обсуждение результатов работы исследовательских групп; участие в телеконференциях; разбор конкретных ситуаций.

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-3.1	З-ПК-3.1	Э, Отч-4
	У-ПК-3.1	Э, Отч-4
	В-ПК-3.1	Э, Отч-4
ПК-3.2	З-ПК-3.2	Э, Отч-4
	У-ПК-3.2	Э, Отч-4
	В-ПК-3.2	Э, Отч-4
ПК-3.3	З-ПК-3.3	Э, Отч-4
	У-ПК-3.3	Э, Отч-4
	В-ПК-3.3	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-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
УК-1	З-УК-1	Э, Отч-4
	У-УК-1	Э, Отч-4
	В-УК-1	Э, Отч-4
УК-3	З-УК-3	Э, Отч-4
	У-УК-3	Э, Отч-4
	В-УК-3	Э, Отч-4
УК-6	З-УК-6	Э, Отч-4
	У-УК-6	Э, Отч-4
	В-УК-6	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:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило,

			оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	--	---

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

При прохождении практики студент обязан:

- полностью выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- нести ответственность за выполненную работу и её результаты;
- собрать и систематизировать теоретические и экспериментальные материалы для выполнения индивидуального задания;
- представить руководителю практики письменный отчет по практике.

Отчет по учебной практике (научно-исследовательской работе) должен содержать информацию, полностью соответствующую индивидуальному заданию на практику.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандарта НИЯУ МИФИ:

- объем отчета – 10 – 15 страниц печатного текста;
- текст печатается шрифтом п. 14, Times New Roman, через полтора интер-вал;
- размеры полей страниц: верхнее – 2,5 см, нижнее – 2,5 см, левое – 3 см, правое – 1 см.

По результатам практики проводится защита на комиссии. Оценка выставляется на основе представления студентом своих результатов (в письменной и визуальной форме) и ответов на вопросы комиссии.

Текущий контроль проводится в форме «Контроля по итогам» руководителем практики от НИЯУ МИФИ. Могут быть использованы оценочные средства ФОС.

Студент, не выполнивший программу практики и получивший неудовлетворительную оценку при защите отчета, имеет академическую задолженность. В случае неполного выполнения студентом индивидуального задания на практику по уважительной причине деканат дает разрешение на продление срока практики или повторное её прохождение. При отсутствии уважительных причин рассматривается вопрос о дальнейшем пребывании студента в НИЯУ МИФИ.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

При прохождении практики студент обязан:

- полностью выполнить задание, предусмотренное программой практики;
- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего трудового распорядка;
- нести ответственность за выполненную работу и её результаты;
- собрать и систематизировать теоретические и экспериментальные материалы для выполнения индивидуального задания;
- представить руководителю практики письменный отчет по практике.

Отчет по учебной практике (научно-исследовательской работе) должен содержать информацию, полностью соответствующую индивидуальному заданию на практику.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандарта НИЯУ МИФИ:

- объем отчета – 10 – 15 страниц печатного текста;
- текст печатается шрифтом п. 14, Times New Roman, через полтора интер-вал;
- размеры полей страниц: верхнее – 2,5 см, нижнее – 2,5 см, левое – 3 см, правое – 1 см.

По результатам практики проводится защита на комиссии. Оценка выставляется на основе представления студентом своих результатов (в письменной и визуальной форме) и ответов на вопросы комиссии.

Текущий контроль проводится в форме «Контроля по итогам» руководителем практики от НИЯУ МИФИ. Могут быть использованы оценочные средства ФОС.

Студент, не выполнивший программу практики и получивший неудовлетворительную оценку при защите отчета, имеет академическую задолженность. В случае неполного выполнения студентом индивидуального задания на практику по уважительной причине деканат дает разрешение на продление срока практики или повторное её прохождение. При отсутствии уважительных причин рассматривается вопрос о дальнейшем пребывании студента в НИЯУ МИФИ.

Автор(ы):

Белогорлов Антон Анатольевич, к.ф.-м.н., доцент