

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

Курс	Грудоемкость, кред.	Контактная работа, кол-во час	Форма контроля
5	6	8	ВКР

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И НАНОСИСТЕМ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/04-577

от 27.04.2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Наименование образовательной программы (специализация)

Физика твердого тела и фотоника

Направление подготовки (специальность)

14.03.02 Ядерные физика и технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация по программе обучения

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате освоения основной образовательной программы обучающийся, в соответствии с образовательным стандартом высшего образования НИЯУ МИФИ (далее – ОС НИЯУ МИФИ), проходит итоговые аттестационные испытания. Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ. К видам итоговых аттестационных испытаний ГИА выпускников относятся:

Выпускная квалификационная работа - Защита выпускной квалификационной работы проводится с целью определения уровня освоения выпускником профессиональных компетенций, готовности выпускника к выполнению профессиональных видов деятельности, предусмотренных ОС НИЯУ МИФИ.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

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

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

	<p>безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
<p>УКЦ-3 – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p>	<p>З-УКЦ-3 – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
<p>проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по профилю специализации в соответствии с утвержденными</p>	<p>Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p>	<p>ПК-1 - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области</p>	<p>З-ПК-1 знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ;</p> <p>У-ПК-1 уметь использовать научно-техническую информацию,</p>

<p>планами и методиками исследований; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в предметной</p>		<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1 владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области</p>
---	--	--	--

<p>области по профилю специализации; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; 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-исследовательских и прикладных целей; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>			
---	--	--	--

<p>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; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; участие в</p>	<p>Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>ПК-2 - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>3-ПК-2 знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2 уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2 владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p>
---	---	---	--

<p>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 обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; 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</p>			
---	--	--	--

<p>научно-исследовательских и прикладных целей; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>			
<p>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; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных</p>	<p>Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p>	<p>ПК-3 - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-3 знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3 уметь работать по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3 владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p>

<p>технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных 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 обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; участие в создании новых методов и технических средств исследований и</p>			
--	--	--	--

<p>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-исследовательских и прикладных целей; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>			
<p>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; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на</p>	<p>Способен пользоваться основами физики твердого тела</p>	<p>ПК-8.1 - Способен пользоваться основами физики твердого тела</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8.1 знать основы физики конденсированных сред: твердых тел, биологических систем, квантовомеханическое описание твердых тел, энергетические зоны; классификацию кристаллов на металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонной теории, физика металлов,; понятие квазичастицы; квазиимпульса, энергетического спектра, эффективной массы и заряда квазичастиц; обменное взаимодействие и магнетизма; основы физики полупроводников. ;</p>

<p>решение инженерных, технических и информационных задач; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных 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 обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке</p>			<p>У-ПК-8.1 уметь предложить и обосновать схему эксперимента для задачи физики твердого тела, сформулировать математическую модель изучаемого процесса; В-ПК-8.1 владеть квантовомеханическим описанием твердых тел на языке энергетических зон и квазичастиц, методами исследования структуры, оптических и электрофизических свойств конденсированных сред</p>
--	--	--	--

<p>научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; 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-исследовательских и прикладных целей; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.</p>			
<p>проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках предметной области по</p>	<p>Способен проводить научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>	<p>ПК-8.2 - Способен проводить научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>3-ПК-8.2 знать основы физической оптики, теорию интерференции, дифракции, временной и пространственной когерентности, закономерности распространения световых пучков в вакууме, основные</p>

<p>профилю специализации в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований; проведение фундаментальных и прикладных математических и физических исследований, направленных на решение инженерных, технических и информационных задач; участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий; участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в</p>		<p>стандарт: 24.028</p>	<p>режимы работы квантовых генераторов (лазеров) и способы их реализации, их основные энергетические и спектральные характеристики; У-ПК-8.2 уметь предложить и обосновать схему экспериментальной установки в области квантовой электроники и оптического приборостроения, сформулировать математическую модель изучаемого процесса; В-ПК-8.2 владеть физическими основами работы квантовых приборов радиодиапазона и оптического диапазона</p>
---	--	-------------------------	--

<p>проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований; 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- исследовательских и прикладных целей; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во</p>			
--	--	--	--

внедрении результатов исследований и разработок.			
организационно-управленческий			
подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей;	Способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование	ПК-10 - Способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028	3-ПК-10 Знать основные принципы и законодательные акты, регулирующие организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, нормативы по составлению технической документации ; У-ПК-10 Уметь проводить организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составлять техническую документацию по утвержденным формам; В-ПК-10 Владеть навыками организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала, навыками подготовки и оформления технической документации по утвержденным формам
подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных	Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК-8.6 - Способен разрабатывать технические требования и задания на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей <i>Основание:</i> Профессиональный	3-ПК-8.6 знать принципы разработки технических требований и заданий на проектирование и конструирование оптических и оптико-электронных приборов, комплексов и их составных частей; У-ПК-8.6 уметь формулировать исходные данные и

<p>решений на основе экономического анализа; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей;</p>		<p>стандарт: 24.028</p>	<p>выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования и эксплуатации установок физики твердого тела и фотоники, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию; В-ПК-8.6 владеть навыками основных расчётов при проектировании</p>
<p>подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей;</p>	<p>Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p>	<p>ПК-9 - Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>3-ПК-9 Знать номенклатуру работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; У-ПК-9 Уметь выполнять работы по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; В-ПК-9 Владеть основными навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p>
<p>проектный</p>			
<p>участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей; выбор методов и подходов</p>	<p>Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p>	<p>ПК-4 - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p>	<p>3-ПК-4 знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4 уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования; В-ПК-4 владеть</p>

<p>к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты; 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; разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета.</p>		<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO</p>
<p>участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей; выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы,</p>	<p>Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов</p>	<p>ПК-5 - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-5 знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5 уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов;</p>

<p>формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты; 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; разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета.</p>			<p>В-ПК-5 владеть методами проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов</p>
<p>участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей; выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления,</p>	<p>Способность проводить научно-техническую разработку и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>ПК-8.3 - Способность проводить научно-техническую разработку и методическое сопровождение в области создания наноструктурированных композиционных материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8.3 знать современные теоретические представления при описании взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, о термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойствах твердых тел, возможности основных экспериментальных методов в физике конденсированного</p>

<p>аналитические и численные расчеты; 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; разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета.</p>			<p>состояния вещества и фотонике, свойства и особенности наноструктур; У-ПК-8.3 уметь предложить и обосновать схему эксперимента для получения и исследования наноструктурированных композиционных материалов, провести необходимые оценки параметров; В-ПК-8.3 владеть методами получения наноструктур, теоретическими моделями и оценочными соотношениями</p>
<p>участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей; выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты; изучение и анализ</p>	<p>Способен проводить эскизное и предэскизное проектирование установок физики конденсированного состояния вещества и фотоники, а также планирование самих экспериментов в области физики лазеров и физики конденсированного состояния вещества</p>	<p>ПК-8.5 - Способен проводить эскизное и предэскизное проектирование установок физики конденсированного состояния вещества и фотоники, а также планирование самих экспериментов в области физики лазеров и физики конденсированного состояния вещества</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8.5 знать схемы основных экспериментов и численные оценки для исследований в области физики твердого тела и фотоники; У-ПК-8.5 уметь проводить эскизное и предэскизное проектирование установок физики конденсированного состояния вещества и фотоники; В-ПК-8.5 владеть принципами эскизного и предэскизного проектирования</p>

<p>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; разработка проектной и рабочей технической документации: плана работ, технического задания и научно-технического отчета.</p>			установок
<p>производственно-технологический</p>			
<p>сбор и анализ информационных источников и исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в квалифицированное</p>	<p>Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования</p>	<p>ПК-6 - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-6 знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6 уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6 владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования</p>

<p>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; 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.</p>			
<p>сбор и анализ информационных источников и</p>	<p>Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке,</p>	<p>ПК-7 - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке,</p>	<p>З-ПК-7 Знать требования стандартов при проведении</p>

<p>исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в 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; контроль соответствия выполненных работ требованиям технического задания и соотношения получаемых результатов с известными мировыми разработками и образцами в данной области</p>	<p>испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>	<p>испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний оборудования и программных средств. ; У-ПК-7 Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7 Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств</p>
---	--	---	--

<p>исследований. составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>			
<p>сбор и анализ информационных источников и исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая</p>	<p>Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности</p>	<p>ПК-8 - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8 Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности ; У-ПК-8 Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности; В-ПК-8 Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и экологической безопасности</p>

<p>использование алгоритмов и программ расчета их параметров; 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.</p>			
<p>сбор и анализ информационных источников и исходных данных для планирования и разработки исследовательских проектов; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции</p>	<p>Способен готовить исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований, проводить расчетные исследования и измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках</p>	<p>ПК-8.4 - Способен готовить исходные данные, налаживать экспериментальные стенды и установки для обеспечения выполнения научных исследований, проводить расчетные исследования и измерения физических характеристик на экспериментальных стендах и установках</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.028</p>	<p>З-ПК-8.4 знать возможности современных экспериментальных установок в области физики твердого тела и фотоники; У-ПК-8.4 уметь налаживать экспериментальные стенды и установки, снимать, обрабатывать и интерпретировать результаты измерений, проводить необходимые исследования; В-ПК-8.4 владеть навыками уверенного владения</p>

<p>В 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; 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.</p>			<p>специализированной научной аппаратурой в области физики конденсированного состояния вещества и фотоники</p>
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

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

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п.п	Наименование экзаменационной части	Кол-во недель	Максимальный балл за раздел	Форма контроля	Индикаторы освоения компетенции
1	Подготовка к защите и защита ВКР	4	100	ВКР	УКЦ-1, УКЦ-2, УКЦ-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-8.3, ПК-8.4, ПК-8.5, ПК-8.

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ВКР	Выпускная квалификационная работа

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел	Темы занятий / Содержание
--------------	----------------------------------

и	
1-4	Подготовка к защите и защита ВКР
1-3	Подготовка к защите ВКР
4-4	Защита ВКР

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 73 LaTeX: руководство для начинающих : , Москва: ДМК Пресс, 2022
2. ЭИ К 89 Основы LATEX : учеб. пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2021
3. ГОСТ 7.32-2001. Группа Т62 - Отчет о научно-исследовательской работе : Структура и правила оформления. ГОСТ 7.32-91. 2002-07.01. , Минск: Стандарты, 2001
4. ЭИ К 70 Самопрезентация и убеждающая коммуникация : учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 8(Англ) Ц61 Русско-английский научно-технический словарь переводчика : , М.Г. Циммерман, К.З. Веденева, М.: Наука, 1999
2. 539.2 К45 Введение в физику твердого тела : , Ч. Киттель , М.: МедиаСтар, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

ГИА является итогом всего вашего обучения в университете. ГИА проводится в виде защиты выпускной квалификационной работы, в которой должны быть представлены результаты вашей научно-исследовательской работы. При подготовке пояснительной записки к ВКР необходимо регулярно обсуждать содержание с научным руководителем, следовать

необходимым стандартам оформления научно-технического отчета, обеспечить читаемость, логичность, грамотность и высокий научный уровень изложения. При изучении необходимой научной литературы и подготовке литературного обзора следует стремиться охватить достаточно новые и актуальные мировые источники. Рекомендуется провести несколько репетиций в научной лаборатории для отработки доклада и подготовки ответов на стандартные вопросы.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР). Ниже приведены выдержки из «Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра и научно-квалификационной работе аспиранта» НИЯУ МИФИ, регламентирующего ВКР:

«Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающего учебного подразделения (кафедры), являющееся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающим учебным подразделением (кафедрой).

По решению выпускающего учебного подразделения (кафедры) выпускная работа может быть представлена в виде обобщения курсовых работ, выполняемых обучающимся по общепрофессиональным и специальным дисциплинам направления подготовки.

В порядке исключения в качестве выпускной работы могут быть также приняты статьи, научные доклады и их тезисы, оформленные обучающимся к защите в виде научного доклада.

Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра должно учитывать требования ОС НИЯУ МИФИ к профессиональной подготовленности обучающегося и включать в себя:

- обоснование выбора предмета и постановку задачи исследования, выполненные на основе обзора научно-технической литературы и анализа достижений в данной области, в том числе с учетом периодических научных изданий;
- теоретическую, и (или) экспериментальную, и (или) прикладную части, включающие математические модели; методы и средства исследований, расчеты;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации;
- направления дальнейших исследований;
- список использованной литературы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план, если иное не установлено порядком проведения государственной итоговой аттестации по соответствующим образовательным программам.

Выпускная квалификационная работа в обязательном порядке должна проходить проверку на заимствования (антиплагиат). Допустимый предел заимствований – 30% неоригинального текста.

Защита работы на государственной экзаменационной комиссии осуществляется в форме авторского доклада.»

Темы студенческих работ кафедры №70, как правило, не имеют ограничений по секретности, поэтому защиты ВКР проводятся в открытом формате. На заседания приглашаются преподаватели, сотрудники, студенты и аспиранты выпускающей кафедры,

других кафедр НИЯУ МИФИ, представители деканата и работодателей, научные руководители студентов и представители лабораторий, родственники защищающихся студентов и т.д.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Основные требования к содержанию ВКР и оформлению пояснительной записки приведены в Положении о Выпускных квалификационных работах выпускников НИЯУ МИФИ. Научный руководитель и научный консультант должны постоянно контролировать процесс подготовки студента к защите ВКР, осуществлять общее руководство научным исследованием для его успешного завершения вовремя, помогать с поиском литературных источников, организовывать обсуждения работы в лаборатории, проверять качество оформления пояснительной записки и презентации к защите.

Автор(ы):

Карцев Петр Федорович, к.ф.-м.н.

