

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора

\_\_\_\_\_ Весна Е.Б.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА**

Экспериментальная и теоретическая физика твердого тела  
образовательная программа

03.03.01 Прикладные математика и физика  
направление подготовки/специальность

Бакалавриат  
уровень образования

Институт лазерных и плазменных технологий  
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 409

2021 г

## Оглавление

Оглавление .....	2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Нормативные документы.....	3
1.2. Перечень сокращений .....	3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация) .....	4
2.2. Назначение и цель образовательной программы .....	4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы.....	4
2.4. Объем программы .....	4
2.5. Формы обучения.....	4
2.6. Срок получения образования .....	4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность.....	4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников .....	4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ....	5
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников .....	5
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу .....	6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	8
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.11	
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	11
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	11
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	16
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	18
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....	29
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	35
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....	35

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 03.03.01 Прикладные математика и физика и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №890 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 03.03.01 Прикладные математика и физика и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №21/11 от 27.07.2021);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 №301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

### 1.2. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОС НИЯУ МИФИ	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ТФ	– трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
УКЕ	– универсальная естественно-научная компетенция;
УКЦ	– универсальная цифровая компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

## **Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)**

Экспериментальная и теоретическая физика твердого тела

### **2.2. Назначение и цель образовательной программы**

Дается фундаментальное образование по физике твердого тела. Выпускники способны успешно осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую деятельность в областях и направлениях, связанных с теоретической и математической физикой и их применением в физике конденсированного состояния вещества, включающей не только физику твердого тела, но и физику сверхпроводимости, функциональных материалов, тонких плёнок и наноструктур. Программа ориентирована на профессиональную подготовку студентов для работы в ведущих научных центрах и институтах (предприятия Росатома, министерства обороны, Российской академии наук), а также на предприятиях малого наукоемкого бизнеса.

### **2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы**

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Бакалавр.

### **2.4. Объем программы**

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

### **2.5. Формы обучения**

Формы обучения: очная.

### **2.6. Срок получения образования**

При очной форме обучения 4 года

### **2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность**

01 Образование и наука, 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, 25 Ракетно-космическая промышленность

### **2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников**

- ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
- ФГБУН Объединенный институт высоких температур РАН
- Другие

### Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

#### 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): инновационный, конструкторско-технологический, научно-исследовательский, педагогический, экспертно-аналитический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты.;
- организация лабораторных занятий, подготовка учебно-методических материалов и оборудования.;
- 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; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок.;
- 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 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.;
- 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 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.;

- 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..

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов;
- информационные источники и исходные данные для планирования новых проектов, разработки новых методов производства и контроля продукции;
- комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей;
- математические модели и программы для компьютерного моделирования;
- образовательный процесс в области основных направлений физики твердого тела;
- проектная и рабочая техническая документация, отчеты по проекту, документация для системы менеджмента качества предприятия;
- результаты исследований, научные и аналитические отчеты, научные публикации.

### 3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
2	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 №679н

3	06.022	Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 №809н
25 Ракетно-космическая промышленность		
4	25.049	Профессиональный стандарт «Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.08.2021 №543н

### 3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
01 Образование и наука	педагогический	Организация лабораторных занятий, подготовка учебно-методических материалов и оборудования.	образовательный процесс в области основных направлений физики твердого тела
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	экспертно-аналитический	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 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,	результаты исследований, научные и аналитические отчеты, научные публикации

		включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров.	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	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
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	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
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	инновационный	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 решений на	проектная и рабочая техническая документация, отчеты по проекту, документация для системы менеджмента качества предприятия

		основе экономического анализа; подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей.	
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты.	математические модели и программы для компьютерного моделирования
25 Ракетно-космическая промышленность	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 проведении аналитических исследований в предметной области по профилю специализации; участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;	Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

#### 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы</p>

	<p>социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p> <p>В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p> <p>В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>В-УК-6 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</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для</p>	<p>З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни</p>

<p>обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте</p> <p>У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p> <p>В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>З-УК-9 Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>У-УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом</p> <p>В-УК-9 Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях</p>	<p>З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в</p>

жизнедеятельности	<p>профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений</p> <p>У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p> <p>В-УК-11 Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<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</p>

	<p>дистанционных технологий</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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 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</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>

необходимых компетенций	<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>
-------------------------	---

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<p>ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности</p>	<p>З-ОПК-1 Знать фундаментальные основы, полученные в области информационных технологий, естественных и гуманитарных наук, знать методы анализа информации.</p> <p>У-ОПК-1 Уметь использовать на практике углубленные фундаментальные знания, полученные в области естественных и гуманитарных наук.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть навыками обобщения, синтеза и анализа фундаментальных знаний, полученные в области информационных технологий, естественных и гуманитарных наук, владеть научным мировоззрением</p>
<p>ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности</p>	<p>З-ОПК-2 Знать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-2 Уметь выбирать и использовать современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-2 Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)</p>	<p>З-ОПК-3 Знать современные средства представления результатов научно-технической деятельности, в том числе в форме отчетов, публикаций, презентаций, докладов.</p> <p>У-ОПК-3 Уметь использовать современные средства для представления результатов деятельности, составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты).</p>

	<p>В-ОПК-3 Владеть навыками представления результатов научно-технической деятельности с использованием современных средств, ориентируясь на потребности аудитории, в том числе в форме отчетов, публикаций.</p>
<p>ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p>	<p>З-ОПК-4 Знать принципы, методы и средства сбора и обработки научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>У-ОПК-4 Уметь осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>В-ОПК-4 Владеть навыками сбора, обработки и анализа научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре</p>	<p>З-ОПК-5 Знать современные теоретические, в том числе математические, и экспериментальные методы исследований для решения профессиональных задач.</p> <p>У-ОПК-5 Уметь применять знания в области математики, физики и других наук в профессиональной деятельности, в том числе для проведения научных и прикладных исследований, их экспериментального и теоретического изучения, уметь самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований.</p> <p>В-ОПК-5 Владеть навыками проведения фундаментальных и прикладных исследований и разработок, работы на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре</p>
<p>ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>З-ОПК-6 Знать основные языки программирования и методы алгоритмизации, современные технические и программные средства для разработки компьютерных программ</p> <p>У-ОПК-6 Уметь применять методы алгоритмизации и современные технологии программирования для решения практических задач в различных областях науки и техники</p> <p>В-ОПК-6 Владеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, отладки и тестирования разработанных программных комплексов для решения научно-практических задач.</p>

#### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: инновационный					
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	проектная и рабочая техническая документация, отчеты по проекту, документация для системы менеджмента качества предприятия	ПК-5 Способен управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию	З-ПК-5 Знать основные методы и принципы управления программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию в сфере своей профессиональной деятельности. У-ПК-5 Уметь находить оптимальные решения при освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию. В-ПК-5 Владеть навыками нахождения оптимальных решений для освоения новой продукции и технологии, разрабатывать	Профессиональный стандарт «06.022. Системный аналитик»	С.6. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

<p>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 решений на основе экономического анализа; подготовка документации для создания</p>			<p>эффективную стратегию</p>		
--	--	--	------------------------------	--	--

<p>системы менеджмента качества предприятия; участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей.</p>					
<p>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</p>	<p>информационные источники и исходные данные для планирования новых проектов, разработки новых методов производства и контроля продукции</p>	<p>ПК-6 Способен к участию в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса</p>	<p>З-ПК-6 Знать основные принципы и возможности интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса. У-ПК-6 Уметь принимать участие в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.022. Системный аналитик»</p>	<p>С.6. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности</p>

информационных задач; участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственных-технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий.			среднего бизнеса. В-ПК-6 Владеть навыками участия в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий		
Тип задачи профессиональной деятельности: конструкторско-технологический					
Создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке	комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей	ПК-7 Способен к разработке прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований	З-ПК-7 Знать текущее положение современных научных достижений, современные методы и алгоритмы для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований. У-ПК-7 Уметь применять современные методы и алгоритмы для	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения

новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей.			разработки наукоемкого программного обеспечения. В-ПК-7 Владеть навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований.		
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
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 Способен применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач	3-ПК-3 Знать численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач. У-ПК-3 Уметь применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач. В-ПК-3 Владеть навыками решения дифференциальных и интегральных уравнений численными методами для физико-технических задач.	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения
Проведение научных и аналитических	Деятельность по разработке материалов,	ПК-1 Способен проводить сбор, анализ научно-технической	3-ПК-1 Знать способы сбора, анализа научно-технической	Профессиональный стандарт «25.049. Инженер-	A.6. Развитие и эксплуатация средств анализа и

<p>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,</p>	<p>покрытий, приборов</p>	<p>информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. У-ПК-1 Уметь синтезировать и анализировать научно-техническую информацию по тематике исследования. В-ПК-1 Владеть навыками сбора, синтеза и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p>	<p>исследователь по развитию спутниковых навигационных систем»</p>	<p>мониторинга ГНСС и их ФД</p>
		<p>ПК-2 Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области</p>	<p>3-ПК-2 Знать современное оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области. У-ПК-2 Уметь критически оценивать, выбирать оборудования, инструментов и методов исследований в избранной предметной области В-ПК-2 Владеть</p>	<p>Профессиональный стандарт «25.049. Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем»</p>	<p>А.6. Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД</p>

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;			навыками выбора и применения оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.		
		ПК-4 Способен критически оценивать применяемые методики и методы исследования	3-ПК-4 Знать основные методики и методы исследования в сфере своей профессиональной деятельности У-ПК-4 Уметь анализировать и критически оценивать применяемые методики и методы исследования. В-ПК-4 Владеть навыками выбора и критической оценки применяемых методик и методов исследования в сфере своей профессиональной деятельности	Профессиональный стандарт «25.049. Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем»	А.6. Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД
Тип задачи профессиональной деятельности: педагогический					
Организация лабораторных занятий, подготовка учебно-методических материалов и	образовательный процесс в области основных направлений физики твердого тела	ПК-12 Способен преподавать специальные предметы в области прикладной и фундаментальной физики.	3-ПК-12 Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации педагогического процесса на основе компетентностного	Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»	В.6. Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных

оборудования.			<p>подхода; психологические особенности обучающихся, особенности педагогического взаимодействия в условиях изменяющегося образовательного пространства.</p> <p>У-ПК-12 Уметь организовывать образовательно-воспитательный процесс в изменяющихся социокультурных условиях; применять психолого-педагогические знания в области общей, прикладной и фундаментальной физики.</p> <p>В-ПК-12 Владеть навыками преподавания специальных дисциплин в области общей, прикладной и фундаментальной физики.</p>		ных программ
	ПК-13 Способен организовывать лабораторные занятия со студентами в области	3-ПК-13 Знать основные цели и задачи, особенности содержания и организации	Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного	А.6. Преподавание по дополнительным общеобразовательным	

		<p>электрофизики, измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов.</p>	<p>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 Уметь организовывать лабораторные занятия со студентами в области электрофизики, измерительной техники, лазерных технологий и импульсных процессов. В-ПК-13 Владеть навыками преподавания специальных дисциплин в области общей, прикладной и фундаментальной физики, в том числе организации и проведения лабораторных работ.</p>	<p>образования детей и взрослых»</p>	<p>ным программам</p>
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: экспертно-аналитический</p>					

<p>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</p>	<p>результаты исследований, научные и аналитические отчеты, научные публикации</p>	<p>ПК-10 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</p>	<p>3-ПК-10 Знать основные методики, цели и задачи построения аналитических и количественных моделей процессов в природе, технике и обществе. У-ПК-10 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 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</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.022. Системный аналитик»</p>	<p>С.6. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности</p>
--	--	---	--	---	--

<p>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  информации с  использованием  современных  программ,  средств и  методов  вычислительной  математики,  компьютерных  и  информационны</p>					
--	--	--	--	--	--

<p>х технологий;  Квалифицирова  нное  использование  исходных  данных,  материалов,  оборудования,  методов  математическог  о и физического  моделирования  производственн  о-  технологически  х процессов и  характеристик  наукоемких  технических  устройств и  объектов,  включая  использование  алгоритмов и  программ  расчета их  параметров.</p>					
--	--	--	--	--	--

**4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения**

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: 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	информационные источники и исходные данные для планирования новых проектов, разработки новых методов производства и контроля продукции	ПК-5.4 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.	3-ПК-5.4 знать основные достижения физики твердого тела и возможности современной экспериментальной техники У-ПК-5.4 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 владеть навыками обоснования научно-технических и организационных	Профессиональный стандарт «06.022. Системный аналитик»	С.6. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности

<p>новых методов контроля качества материалов, производственных технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий.</p>			<p>решений, взаимодействия со специалистами смежных профилей.</p>		
<p>Тип задачи профессиональной деятельности: конструкторско-технологический</p>					
<p>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</p>	<p>комплексы программ для научно-исследовательских и прикладных целей</p>	<p>ПК-5.2 Способен проводить научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>	<p>З-ПК-5.2 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 уметь рассчитать оптическую схему, провести оценки параметров материалов В-ПК-5.2 владеть основами спектроскопии атомов и молекул</p>	<p>Профессиональный стандарт «06.022. Системный аналитик»</p>	<p>С.6. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности</p>

их и прикладных целей.		ПК-5.3 Способен к проведению математического моделирования для прототипа или макета разрабатываемого прибора физики твердого тела	З-ПК-5.3 знать современные теоретические представления и математические модели при описании взаимодействий атомов и электронных оболочек в кристалле, термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, наноструктур, сверхпроводников У-ПК-5.3 уметь сформулировать математическую модель для прототипа или макета разрабатываемого прибора физики твердого тела В-ПК-5.3 владеть основными теоретическими моделями для описания термодинамических, оптических, магнитных и электрофизических свойств твердых тел, наноструктур и сверхпроводников	Профессиональный стандарт «06.001. Программист»	D.6. Разработка требований и проектирование программного обеспечения
Тип задачи профессиональной деятельности: 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 планами и методиками исследований. участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий; участие в проведении теоретических</p>	<p>Деятельность по разработке материалов, покрытий, приборов</p>	<p>ПК-5.1 Способен работать над проектами в области разработки полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий, оптоэлектронных приборов, тонкопленочных покрытий и наноструктурированных материалов.</p>	<p>З-ПК-5.1 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 уметь применять основные модели физики твердого тела, оценочные соотношения физики полупроводников и наноструктур для оценки параметров эксперимента В-ПК-5.1 владеть квантовомеханическим описанием твердых тел,</p>	<p>Профессиональный стандарт «25.049. Инженер-исследователь по развитию спутниковых навигационных систем»</p>	<p>А.6. Развитие и эксплуатация средств анализа и мониторинга ГНСС и их ФД</p>
--	--	---	---	---	--

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;			терминологией энергетических зон, квaziчастиц и размерного квантования		
--	--	--	---	--	--

## **Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы**

- ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Руководитель программы

профессор \_\_\_\_\_ / Менушенков А.П.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:

ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

директор \_\_\_\_\_ / Колачевский Н.Н.