

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДЕНО  
И.о. первого проректора  
Нагорнов О.В.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА**

Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии  
образовательная программа

03.04.02 Физика  
направление подготовки/специальность

Магистратура  
уровень образования

Инженерно-физический институт биомедицины  
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 469

2023 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 .....                                    | 5  |
| 3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....  | 7  |
| Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ...9  |    |
| 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....                          | 9  |
| 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....  | 9  |
| 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....   | 11 |
| 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....  | 13 |
| 4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения.....   | 19 |
| Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....   | 28 |
| 5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы.....   | 28 |

## 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) 03.04.02 Физика и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №914 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 03.04.02 Физика и уровню высшего образования Магистратура, 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 06.04.2021 №245 (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)**

Перспективные полупроводниковые лазеры и технологии

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

В области обучения целью образовательной программы магистратуры является: - обеспечить получение высшего углубленного профильного специализированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с полупроводниковой квантовой электроникой, полупроводниковыми технологиями и материалами, оптоэлектронными приборами, созданием установок и технологиями получения и производства материалов полупроводниковой электроники, лазерной физикой и применением лазеров в науке, технике, технологиях, медицине, образовании; обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда. В области воспитания личности целью образовательной программы магистратуры является: - формирование социально-личностных качеств выпускников: инициативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, налаживать новые профессиональные отношения с Российскими и зарубежными коллегами, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности; повышение их общей культуры.

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

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Магистр.

### **2.4. Объем программы**

Объем программы: 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

### **2.5. Формы обучения**

Формы обучения: очная.

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

При очной форме обучения 2 года

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

01 Образование и наука, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

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

- ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН
- Акционерное общество "НИИ Полус им. М.Ф. Стельмаха"
- ООО "Лассард"
- Другие

### Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

#### 3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский, организационно-управленческий, педагогический, проектный.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- выявление актуальных проблем и тенденций в области физики - работа с научной литературой, в том числе с использованием информационных технологий, отслеживание отечественных и зарубежных работ в исследуемой области - выбор методов, современной аппаратуры и информационных технологий для проведения исследования - проведение теоретических и экспериментальных исследований;
- подготовка и проведение практических занятий и лабораторных работ - проведение кружковых занятий по физике - поиск, разработка и реализация программ образовательной деятельности в области физики - руководство научно-исследовательской работой студентов;
- разработка новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности - формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов;
- разработка программ научных исследований, организация их выполнения - планирование, организация и контроль работы отдельных исполнителей, коллектива исполнителей - принятие решений в условиях различных мнений - организация работы по осуществлению контроля и защиты прав в области интеллектуальной собственности при проведении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ - подготовка и оформление научно-технической документации, проектных заявок, научных отчетов научных обзоров, докладов и статей - управление работами по разработке и внедрению современных технологических процессов, по разработке и выведению на производство новых моделей устройств и приборов.

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

- физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства;

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

| № п/п | Код профессионального | Наименование профессионального стандарта |
|-------|-----------------------|--|
|-------|-----------------------|--|

|  |           |   |
|--|-----------|---|
|  | 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   |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности |           |   |
| 2  | 40.006    | Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 №71н  |
| 3  | 40.008    | Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.02.2014 №86н   |
| 4  | 40.011    | Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 №121н  |
| 5  | 40.034    | Профессиональный стандарт «Специалист по проектному управлению в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.09.2014 №658н |
| 6  | 40.037    | Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 №446н   |
| 7  | 40.039    | Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.04.2021 №271н  |

### 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                                     | - подготовка и проведение практических занятий и лабораторных работ - проведение кружковых занятий по физике - поиск, разработка и реализация программ образовательной деятельности в области физики - руководство научно-исследовательской работой студентов   | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | научно-исследовательский                           | - выявление актуальных проблем и тенденций в области физики - работа с научной литературой, в том числе с использованием информационных технологий, отслеживание отечественных и зарубежных работ в исследуемой области - выбор методов, современной аппаратуры и информационных технологий для проведения исследования - проведение теоретических и экспериментальных исследований   | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности              | организационно-управленческий                      | - разработка программ научных исследований, организация их выполнения - планирование, организация и контроль работы отдельных исполнителей, коллектива исполнителей - принятие решений в условиях различных мнений - организация работы по осуществлению контроля и защиты прав в области интеллектуальной собственности при проведении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ - подготовка и оформление научно-технической документации, проектных заявок, научных отчетов научных | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства |

|  |           |   |  |
|--|-----------|---|--|
|  |           | обзоров, докладов и статей - управление работами по разработке и внедрению современных технологических процессов, по разработке и выведению на производство новых моделей устройств и приборов  |  |
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности | проектный | - разработка новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности - формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства |

## 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  |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | <p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>  |
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  | <p>З-УК-2 Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>У-УК-2 Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>В-УК-2 Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>   |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели     | <p>З-УК-3 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>У-УК-3 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели</p> <p>В-УК-3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>  | <p>методами организации и управления коллективом</p> <p>З-УК-4 Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>  |
| <p>УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>  | <p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>   |
| <p>УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>   | <p>З-УК-6 Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p> |
| <p>УКЦ-1 Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и</p> | <p>З-УКЦ-1 Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения</p>   |

|  |  |
|--|--|
| технологий в цифровой среде  | поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности<br>В-УКЦ-1 Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий  |
| УКЦ-2 Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования | 3-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении<br>У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения<br>В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий |

#### 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  |
|---|--|
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности | 3-ОПК-1 знать фундаментальные законы и принципы физики; основы психологии и педагогики<br>У-ОПК-1 уметь применять полученные знания для решения научно-исследовательских задач в своей профессиональной деятельности; представлять законы и принципы физики в виде математических уравнений, формул, графиков, качественного описания; применять основы психологии, методики преподавания в педагогической деятельности<br>В-ОПК-1 владеть навыками решения научно-исследовательских задач в области экспериментальной и теоретической физики; педагогическими технологиями, необходимыми для ведения преподавательской деятельности |
| ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики        | 3-ОПК-2 знать нормы делового общения и культуры, профессиональной психологии, и этики; основные принципы организации научно-исследовательской деятельности<br>У-ОПК-2 уметь формулировать научно-исследовательскую задачу, возможные варианты ее решения в сфере своей профессиональной деятельности; планировать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность<br>В-ОПК-2 владеть методами проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики; навыками анализа и принятия решений при организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской           |

|  | деятельности   |
|--|--|
| ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет») для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки | <p>З-ОПК-3 знать основы информационных технологий</p> <p>У-ОПК-3 уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-3 владеть навыками работы с Интернетом, научными поисковыми системами, специализированным программным обеспечением в своей профессиональной области</p> |
| ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности   | <p>З-ОПК-4 знать основные этапы внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>У-ОПК-4 уметь проводить анализ потенциальных сфер внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</p> <p>В-ОПК-4 владеть навыками апробации результатов научных исследований</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: научно-исследовательский  |  |   |   |   |  |
| - выявление актуальных проблем и тенденций в области физики - работа с научной литературой, в том числе с использованием информационных технологий, отслеживание отечественных и зарубежных работ в исследуемой области - выбор методов, современной аппаратуры и информационных технологий | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства | ПК-1 Способен самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта | З-ПК-1 знать методы проведения научных исследований и выполнения опытно-конструкторских работ в области физики<br>У-ПК-1 уметь самостоятельно формулировать цели, ставить задачи научных исследований в своей профессиональной сфере; решать физические задачи с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта<br>В-ПК-1 владеть | Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» | D.7. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний |

|   |  |  |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
| для проведения исследования - проведение теоретических и экспериментальных исследований   |  |  | навыками работы на современной аппаратуре, оборудовании; навыками использования информационных технологий в своей профессиональной области  |   |   |
| Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий   |  |  |   |   |   |
| - разработка программ научных исследований, организация их выполнения - планирование, организация и контроль работы отдельных исполнителей, коллектива исполнителей - принятие решений в условиях различных мнений - организация работы по осуществлению контроля и защиты прав в области | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства | ПК-6 Способен планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции.                                      | 3-ПК-6 знать форматы и способы проведения физических исследований, семинаров и конференций<br>У-ПК-6 уметь планировать проведение физических исследований, семинаров и конференций<br>В-ПК-6 владеть навыками организации и проведения физических исследований, научных семинаров и конференций | Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»                         | D.7. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний                                  |
|   |  | ПК-7 Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей. | 3-ПК-7 знать нормативную документацию, регламентирующую правила составления и оформления научно-технической документации<br>У-ПК-7 уметь составлять   | Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» | D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| <p>интеллектуальной собственности при проведении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ - подготовка и оформление научно-технической документации, проектных заявок, научных отчетов научных обзоров, докладов и статей - управление работами по разработке и внедрению современных технологических процессов, по разработке и выведению на производство новых моделей устройств и приборов</p> |  |  | <p>и оформлять научно-техническую документацию В-ПК-7 владеть навыками представления результатов научно-исследовательской и инженерно-технологической деятельности в виде отчетов, обзоров, докладов, статей</p> | <p>Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»</p> | <p>А.7. Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции</p> |
|---|--|--|--|---|---|

| Тип задачи профессиональной деятельности: педагогический   |   |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|---|--|
| <p>- подготовка и проведение практических занятий и лабораторных работ - проведение кружковых занятий по физике - поиск, разработка и реализация программ образовательной деятельности в области физики - руководство научно-исследовательской работой студентов</p> | <p>физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства</p> | <p>ПК-4 Способен руководить научно-исследовательской деятельностью обучающихся младших курсов в области физики.</p> | <p>3-ПК-4 знать методiku и методологию по организации научно-исследовательской деятельности обучающихся по всем уровням высшего образования; основные требования, нормы и правила оформления отчетной документации по научно-исследовательской деятельности обучающихся<br/>У-ПК-4 уметь организовывать научно-исследовательскую деятельность в области физики обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры<br/>В-ПК-4 владеть навыками подготовки и оформления научных отчетов, публикаций; навыками представления результатов научно-исследовательской деятельности; навыками организации и</p> | <p>Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»</p> | <p>А.6. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам</p>                                     |  |
|  |   |   |   | <p>Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»</p> | <p>В.6. Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ</p>    |  |
|  |   |   |   | <p>Анализ опыта</p>   | <p>Реализация образовательного процесса по отдельным видам учебных занятий в рамках курируемой дисциплины</p> |  |

|   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
|   |  |  | управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами студентов по профилю профессиональной деятельности   |  |  |
|   |  | ПК-5 Способен методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями. | 3-ПК-5 знать методику составления рабочих программ, учебно-методических комплексов дисциплин<br>У-ПК-5 уметь использовать полученные знания в преподавании учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями<br>В-ПК-5 владеть методами и методиками преподавания учебных дисциплин в высшей школе владеть навыками подготовки | Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»               | А.6. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам |
|   | Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых» |  |  | В.6. Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ    |  |
|   | Анализ опыта   |  |  | Реализация образовательного процесса по отдельным видам учебных занятий в рамках курируемой дисциплины |  |
| Тип задачи профессиональной деятельности: проектный |  |  |  |  |  |
| - разработка новых методов и методических           | физические объекты и системы различного  | ПК-2 Способен принимать участие в разработке новых   | 3-ПК-2 знать современные направления   | Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области  | Е.7. Подготовка проекта создания новой модели                      |

|   |   |  |  |   |  |
|---|---|--|--|---|--|
| <p>подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности - формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и</p> | <p>масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства</p> | <p>методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>   | <p>исследований в своей профессиональной области<br/>У-ПК-2 уметь анализировать и выявлять перспективные направления в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности<br/>В-ПК-2 владеть современными методиками и подходами в решении научноинновационных и инженернотехнологических задач в профессиональной сфере</p> | <p>разработки полупроводниковых лазеров»<br/>Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»</p>          | <p>полупроводникового лазера<br/>D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ</p> |
|   |   | <p>ПК-3 Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов.</p> | <p>3-ПК-3 знать основы проектирования технологических процессов производства устройств, приборов, систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности<br/>У-ПК-3 уметь проводить анализ современных</p>   | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»<br/>Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных</p> | <p>А.7. Разработка новой модели полупроводникового лазера<br/>В.7. Разработка и внедрение современных технологических процессов,</p>           |

|            |  |  |  |  |  |
|------------|--|--|--|--|--|
| КОМПЛЕКСОВ |  |  | технологических процессов и схем производства, перспективных материалов для производства устройств, приборов, систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности                                 | полупроводниковых приборов и интегральных схем»  | освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию   |
|            |  |  | В-ПК-3 владеть навыками составления технического задания на проектирование технологических процессов и схем производства устройств, приборов, систем и комплексов по профилю профессиональной деятельности | Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники» | Е.7. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов |

#### 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: научно-исследовательский |                              |   |   |                                    |                              |
| - выявление актуальных   | физические объекты и системы | ПК-4.1 Способен применять на практике           | З-ПК-4.1 Знать законы и принципы физики                               | Профессиональный стандарт «40.039. | А.7. Разработка новой модели |

|   |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| <p>проблем и тенденций в области физики - работа с научной литературой, в том числе с использованием информационных технологий, отслеживание отечественных и зарубежных работ в исследуемой области - выбор методов, современной аппаратуры и информационных технологий для проведения исследования - проведение теоретических и экспериментальных исследований</p> | <p>различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства</p> | <p>знания лазерной физики, физики полупроводников, оптики, физических основ взаимодействия излучения с веществом для качественного и количественного описания исследуемых объектов и явлений</p> | <p>твердого тела, оптики, взаимодействия излучения с веществом, квантовой механики, лазерной физики<br/>У-ПК-4.1 Уметь формулировать, выделять, анализировать исходные данные об исследуемом объекте и явлении, исходя из законов и принципов физики твердого тела, оптики, взаимодействия излучения с веществом, квантовой механики, лазерной физики<br/>В-ПК-4.1 Владеть приемами и методами, используемыми в области физики твердого тела, оптики, взаимодействия излучения с веществом, квантовой механики, лазерной физики, для качественного и количественного описания исследуемых объектов и явлений</p> | <p>Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p>   | <p>полупроводникового лазера</p>  |
|   |  |  |  | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p>  | <p>В.7. Организация контроля параметров и испытаний новой модели полупроводникового лазера</p>  |
|   |  |  |  | <p>Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»</p>           | <p>Е.7. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>                                   |
|   |  |  |  | <p>Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»</p> | <p>А.7. Обеспечение функционирования наноэлектронного производства в соответствии с технологической документацией. Поддержка и улучшение существующих технологических</p> |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  |  |   |   |  | процессов и необходимых режимов производства выпускаемой организацией продукции  |
|  |  | ПК-4.2 Способен ставить и решать теоретические и экспериментальные задачи в области физики конденсированного вещества, фотоники, физики лазеров, полупроводниковой физики, взаимодействия излучения с веществом | 3-ПК-4.2 Знать теоретические и аналитические модели и основные приемы проведения эксперимента в области физики конденсированного вещества, фотоники, физики лазеров, полупроводниковой физики, взаимодействия излучения с веществом                   | Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»                                  | А.7. Разработка новой модели полупроводникового лазера   |
|  |  |   |   | Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»                                  | В.7. Организация контроля параметров и испытаний новой модели полупроводникового лазера  |
|  |  |   | У-ПК-4.2 Уметь формулировать задачи исследования в области физики конденсированного вещества, фотоники, физики лазеров, полупроводниковой физики, взаимодействия излучения с веществом, выбирать подходящие модели, экспериментальные приемы и методы | Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники» | Е.7. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов |

|  |  |   |  |  |  |
|--|--|---|--|--|--|
|  |  |   | <p>исследования<br/>В-ПК-4.2 Владеть навыками анализа полученных результатов, формулирования выводов, корректировки дальнейшего плана исследования в области физики конденсированного вещества, фотоники, физики лазеров, полупроводниковой физики, взаимодействия излучения с веществом</p> |  |  |
|  |  | <p>ПК-4.3 Способен к созданию и расчету устройств квантовой электроники и фотоники, применению их в науке, технике, промышленности и медицине</p> | <p>3-ПК-4.3 Знать особенности расчета, разработки и конструирования устройств квантовой электроники и фотоники с учетом сферы их применения</p>  | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p> | <p>А.7. Разработка новой модели полупроводникового лазера</p>  |
|  |  |   | <p>У-ПК-4.3 Уметь использовать имеющиеся знания и получать новые знания для генерации идей и подходов по созданию и расчету устройств квантовой электроники и фотоники</p>   | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p> | <p>В.7. Организация контроля параметров и испытаний новой модели полупроводникового лазера</p>         |
|  |  |   | <p>В-ПК-4.3 Владеть навыками проведения</p>  | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p> | <p>С.7. Разработка и подготовка производства для серийного выпуска новой модели полупроводникового</p> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  | расчета и опытно-конструкторских работ по созданию устройств квантовой электроники и фотоники, их настройки и диагностики  | Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»           | го лазера<br>Е.7. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов |
| Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий  |  |  |  |  |   |
| - разработка программ научных исследований, организация их выполнения - планирование, организация и контроль работы отдельных исполнителей, коллектива исполнителей - принятие решений в условиях различных мнений - организация | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства | ПК-4.4 Способен осуществлять научное руководство исследованиями в области лазерной физики, физики конденсированного вещества, взаимодействия излучения с веществом | З-ПК-4.4 Знать современное состояние, методы, проблемы и задачи исследований в области лазерной физики, физики конденсированного вещества, взаимодействия излучения с веществом<br>У-ПК-4.4 Уметь формулировать цели и выделять задачи исследования в области лазерной физики, физики конденсированного вещества, взаимодействия излучения с веществом и распределять их между | Профессиональный стандарт «40.011. Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»                          | D.7. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний  |
|  |  |  |  | Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем» | D.7. Руководство деятельностью подчиненных инженеров-технологов   |

|   |        |  |   |  |  |
|---|--------|--|---|--|--|
| <p>работы по осуществлению контроля и защиты прав в области интеллектуальной собственности при проведении научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ - подготовка и оформление научно-технической документации, проектных заявок, научных отчетов научных обзоров, докладов и статей - управление работами по разработке и внедрению современных технологических процессов, по разработке и</p> |        |  | <p>исполнителями В-ПК-4.4 Владеть навыками организации и контроля работы коллектива исполнителей, выполняющих исследования в области лазерной физики, физики конденсированного вещества, взаимодействия излучения с веществом</p>   |  |  |
|   | ПК-4.5 | Способен осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей в области квантовой электроники и фотоники | <p>3-ПК-4.5 Знать основные этапы проектно-изыскательских работ по проектированию приборов и устройств квантовой электроники и фотоники У-ПК-4.5 Уметь разрабатывать техническое задание на разработку, проектирование, изготовление, изучение новых приборов и устройств квантовой электроники и фотоники, разработку, проектирование, апробацию и внедрение технологий производства приборов и устройств</p> | <p>Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»</p> | <p>С.7. Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей</p> |
|   |        |  |   | <p>Профессиональный стандарт «40.039. Специалист в области разработки полупроводниковых лазеров»</p>   | <p>D.7. Научно-техническое сопровождение серийного производства новой модели полупроводникового лазера</p>   |

|   |  |  |   |  |   |
|---|--|--|---|--|---|
| выведению на производство новых моделей устройств и приборов  |  |  | квантовой электроники и фотоники<br>В-ПК-4.5 Владеть навыками оценки предлагаемых решений, планов работ, проектов с точки зрения их эффективности и оптимальности, подготовки экспертного заключения  |  |   |
| Тип задачи профессиональной деятельности: педагогический  |  |  |   |  |   |
| - подготовка и проведение практических занятий и лабораторных работ - проведение кружковых занятий по физике - поиск, разработка и реализация программ образовательной деятельности в области физики - руководство научно-исследовательской работой студентов | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства | ПК-4.6 Способен проводить экспертизу и формировать экспертное заключение о качестве учебно-методических материалов образовательных дисциплин | 3-ПК-4.6 Знать основы построения, обязательные элементы учебно-методических материалов образовательных дисциплин<br>У-ПК-4.6 Уметь формировать экспертное заключение о качестве учебно-методических материалов образовательных дисциплин<br>В-ПК-4.6 Владеть навыками проведения оценки качества учебно-методических материалов образовательных дисциплин | Профессиональный стандарт «01.003. Педагог дополнительного образования детей и взрослых»<br><br>Анализ опыта | С.6. Организационно-педагогическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ<br><br>Реализация образовательного процесса по отдельным видам учебных занятий в рамках курируемой дисциплины |

| Тип задачи профессиональной деятельности: проектный   |  |  |   |  |   |  |
|---|--|--|---|--|---|--|
| - разработка новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности - формирование целей проекта (программы), критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности - разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем | физические объекты и системы различного масштаба, уровня организации, физические явления и процессы, физические, инженерно-физические, биофизические технологии, методы, приборы, устройства | ПК-4.7 Способен разрабатывать комплексные проекты по созданию новых приборов, устройств квантовой электроники и фотоники, и технологий их производства, с поэтапным планированием выполнения работ | З-ПК-4.7 Знать актуальные задачи в области разработки и проектирования приборов и устройств квантовой электроники и фотоники, технологий их производства<br>У-ПК-4.7 Уметь проводить сравнительную оценку разработок в области квантовой электроники и фотоники | Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»  | D.7. Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ   |  |
|   |  |  | В-ПК-4.7 Владеть навыками планирования работ по разработке приборов и устройств квантовой электроники и фотоники, технологий их производства  | Профессиональный стандарт «40.037. Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники»   | E.7. Разработка концепции технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов  |  |
|   |  |  |   | Профессиональный стандарт «40.034. Специалист по проектному управлению в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий» | B.7. Руководство управлением проектами в области разработки и постановки производства полупроводниковых приборов и систем с использованием нанотехнологий на всех стадиях |  |

|  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|---|---|
| <p>производства устройств, приборов, систем и комплексов</p> |  |  |  | <p>Профессиональный стандарт «40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем»</p> | <p>С.7. Разработка программ внедрения новой техники и технологий по своему направлению. Разработка технологических маршрутов изготовления нанoeлектронных изделий</p> |
|--|--|--|--|---|---|

## **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

заведующий кафедрой №88 \_\_\_\_\_ / Крохин О.Н.  
"Полупроводниковая квантовая электроника и  
биофотоника"

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:  
ФГБУН "Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН

Заместитель директора по научной работе \_\_\_\_\_ / Колобов А.В.