

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2024 11:26:09
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

Утверждена на заседании Ученого
совета РУДН протокол №9
от «27» мая 2015 г.

Открыта приказом ректора РУДН №564
от «28» сентября 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОП ВО)**

Направление подготовки/специальность:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность (профиль/специализация):

Инженерно-физические технологии в наноиндустрии

Образовательная программа разработана в соответствии с требованиями:

ОС ВО РУДН, утвержденного приказом ректора №371 от «21» мая 2021 г.

Уровень образования: магистратура

Квалификация выпускника:

магистр

(квалификация выпускника в соответствии с приказом Минобрнауки России от 12.09.2013 г.
№1061)

Срок получения образования по ОП ВО:

2 года

-

-

(очная форма обучения)

(очно-заочная форма
обучения)

(заочная форма
обучения)

Сведения об особенностях реализации программы: реализуется совместно с Евразийским
национальным университетом им. Л. Н. Гумилёва

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП ВО
С.В. Агасиева

Председатель МССН
С.В. Агасиева

Руководитель ОУП
Ю.Н. Разумный

(подпись)

(подпись)

(подпись)

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

«__» _____ 20__ г.

2024 г.

1. Цель (миссия) ОП ВО

Программа ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в областях науки и техники, связанных с инженерно-физическими технологиями в наноиндустрии.

В процессе обучения студенты проходят теоретическую и практическую подготовку с целью формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Студенты получают навыки научно-исследовательской работы, проведения фундаментальных исследований в области электроники, проектирования узлов электронных и оптоэлектронных приборов, разработки новых материалов, позволяющие им осуществлять профессиональную деятельность в российских и международных компаниях и научно-исследовательских организациях, специализирующихся на нанотехнологиях и микросистемной технике.

2. Актуальность, специфика, уникальность образовательной программы

Междисциплинарный подход к обучению направлен на подготовку кадров для проведения прикладных и фундаментальных исследований, на формирование у выпускников широкого круга знаний и компетенций по диагностике, измерениям, испытаниям и моделированию нано- и микроразмерных систем. В процессе обучения магистры получают навыки самостоятельной работы в области разработки, проектирования и оптимизации изделий и технологий различного функционального назначения, на основе комплексного применения наноматериалов, процессов нанотехнологий и нанотехнологического оборудования.

К основным достоинствам программы относятся следующие:

- системная фундаментальная подготовка по физике, химии, механике, электронике вместе с математической подготовкой нацелена на комплексное понимание процессов с учетом наноразмерной специфики;
- в процессе обучения рассматриваются квантовофизические свойства поверхностей и наноразмерных пленок, технологии регистрации и обработки сложных многомерных сигналов;

- в процессе обучения используются информационные технологии, математическое, полунатурное и натурное моделирование, проводятся интерактивные лекции, а также большое внимание уделяется использованию иностранных языков для работы с научно-техническими статьями;
- лабораторная и научно-исследовательская работа магистров проводится в специализированных учебно-научных лабораториях, оснащённых современным оборудованием;
- широкие и устойчивые международные связи РУДН используются для проведения стажировок магистров в зарубежных университетах-партнерах;
- ежедневная практика навыков международного общения, приобретение друзей и связей по всему миру.

Занятия проводятся с использованием мультимедийных технологий, в формате вебинаров, телеконференций.

Студенты обладают возможностью общаться с известными российскими и зарубежными учеными, принимать участие в российских и зарубежных конференциях, что способствует повышению их профессионального потенциал и расширяет научный кругозор, делает их востребованными специалистами на рынке труда.

3. Потребность рынка труда в подготовке кадров по профилю ОП ВО

Выпускники, освоившие данную программу, ориентированы на работу в российских и международных компаниях, специализирующихся на инженерно-физических технологиях в наноиндустрии: проектно-конструкторских, производственных, эксплуатирующих организациях, научно-исследовательских центрах, высших учебных заведениях.

4. Особые требования к потенциальным абитуриентам

Для поступления на программу действуют Правила приема, утвержденные

соответствующим локальным нормативным актом и размещенные в открытом доступе на официальном сайте РУДН.

5. Особенности реализации ОП ВО

5.1. ОП ВО реализуется с применением дистанционных образовательных технологий и элементов электронного обучения посредством Телекоммуникационной учебно-информационной системы РУДН (ТУИС).

5.2. Язык реализации ОП ВО – русский.

5.3. При необходимости ОП ВО может быть адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

5.4. ОП ВО реализуется ФГАОУ ВО «Российским университетом дружбы народов имени Патриса Лумумбы» совместно с Евразийским национальным университетом им. Л.Н. Гумилева.

Учебные практики и научно-исследовательская работа студентов проводятся в оснащенных современным оборудованием и программным обеспечением учебно-научных лабораториях кафедры, а также на экспериментально-измерительной и технологической базе научно-исследовательских центров в области наноиндустрии и на промышленных предприятиях: АО «Швабе», АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха», ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ», ООО «Ниагара» и др.

| Наименование организации-партнера | Функционал взаимодействия |
|-------------------------------------|---|
| ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» | <i>Прохождение практик, стажировки студентов старших курсов, научная работа обучающихся</i> |
| АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» | <i>Прохождение практик, стажировки студентов старших курсов, научная работа обучающихся</i> |
| АО ЛЗОС | <i>Прохождение практик</i> |
| ООО «Ниагара» | <i>Прохождение практик</i> |

5.5. Информация о планируемых базах проведения учебных/производственных практик и(или) НИР

| Практика* | База проведения практики (наименование организации, место нахождения) |
|---------------------------------|---|
| Научно-исследовательская работа | Кафедра нанотехнологий и микросистемной техники РУДН (г. Москва); ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» (г. Подольск МО), АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва) |
| Технологическая практика | АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва) АО ЛЗОС (г. Лыткарино МО) ООО «Ниагара» (г. Щелково) |
| Преддипломная практика | Кафедра нанотехнологий и микросистемной техники РУДН (г. Москва) |

| | |
|------------------|--|
| Практика* | База проведения практики <i>(наименование организации, место нахождения)</i> |
| | ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» (г. Подольск МО) АО «НИИ «Полюс» им. М.Ф. Стельмаха» (г. Москва) АО ЛЗОС (г. Лыткарино МО) |

* - указывается вид практики (учебная/производственная), тип практики – её наименование (ознакомительная, технологическая, НИР, преддипломная и т.д.), способ проведения (стационарная/выездная).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА ОП

6.1. Область(-и) и/или сфера(-ы) профессиональной деятельности выпускника, освоившего ОП ВО, в которой(-ых) он может осуществлять свою профессиональную деятельность:

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки, эксплуатации и обслуживания технологического оборудования и аппаратно-программных средств для производства материалов и компонентов нано- и микросистемной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

6.2. Тип(-ы) задач профессиональной деятельности, к решению которых готовится выпускник в рамках освоения ОП ВО: научно-исследовательский (основной).

6.3. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника ОП ВО, в соответствии с которыми разработана программа*

| Код и наименование проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|------------------------------------|---|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем | В | Выполнение опытно-конструкторских работ полного цикла по созданию наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем (МИС СВЧ), руководство их | 7 | Конструирование наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем в соответствии с техническим заданием для выбираемой технологии | В/01.7 | 7 |

| Код и наименование проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|--|-----------------------------|--|----------------------|--|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | конструированием и испытанием | | Подготовка конструкторской документации для запуска МИС СВЧ в производство | V/02.7 | |
| | | | | Разработка методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных МИС СВЧ | V/03.7 | |
| | | | | Руководство опытно-конструкторской работой (ОКР) | V/04.7 | |
| 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем | В | Разработка и внедрение современных технологических процессов, освоение нового оборудования, технологической оснастки, необходимых режимов производства на выпускаемую организацией продукцию | 7 | Разработка технологических процессов и внедрение их в производство | V/01.7 | 7 |
| | | | | Оптимизация параметров технологических операций | V/02.7 | |
| | | | | Освоение и внедрение технологических процессов и необходимых режимов производства на выпускаемую продукцию | V/03.7 | |
| | | | | Экспериментальные работы и освоение новых технологических процессов | V/04.7 | |
| | | | | Экспериментальные работы и освоение нового оборудования и технологической оснастки | V/05.7 | |

| Код и наименование проф. стандарта | Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|------------------------------------|-----------------------------|--------------|----------------------|---|--------|-----------------------------------|
| | код | наименование | уровень квалификации | Наименование | код | уровень (подуровень) квалификации |
| | | | | Экспериментальные работы по освоению новых технологических процессов, новых видов оборудования и технологической оснастки | В/06.7 | |
| | | | | Разработка технологической документации | В/07.7 | |

* - формулировка трудовых функций принимается из соответствующих Профессиональных стандартов (при наличии).

7. Требования к результатам освоения ОП ВО

7.1. По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими универсальными компетенциями (УК):

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|---|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. |
| УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. | УК-2.1. Знает основные подходы и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.2. Умеет осуществлять управление проектом. УК-2.3. Владеет методикой и подходами к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла. |
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. | УК-3.1. Понимает роль руководителя команды, и знает, как выработать основные стратегии, для достижения поставленных целей. УК-3.2. Понимает особенности поведения людей в команде, с которой работает. УК-3.3. Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, для достижения поставленных целей. |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке | УК-4.1. Знает, как использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия. УК-4.2. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе |

| Код и наименование УК | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|--|
| Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия. | решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках. |
| УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. | УК-5.1. Умеет применять необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения. |
| УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки. | УК-6.1. Применяет знания о своих ресурсах для успешного осуществления собственной деятельности. УК-6.2. Понимает важность совершенствования, планирования собственной деятельности и расстановки приоритетов. УК-6.3. Реализует намеченные цели собственной деятельности с учетом личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда. |
| УК-7. 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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. | УК-7.1. Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации, применяемые в современных условиях цифровой экономики. УК-7.2. Умеет 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. УК-7.3. Владеет современными цифровыми технологиями, методами оценки информации, ее достоверности, построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных. |

7.2. По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

| Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлений на основе естественнонаучных и математических моделей. | ОПК-1.1. Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики ОПК-1.2. Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики ОПК-1.3. Владеет инструментами анализа и решения инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлений |
| ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента. | ОПК-2.1. Знает основные методы проектного и финансового менеджмента. ОПК-2.2. Умеет управлять научно-исследовательской деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента. ОПК-2.3. Реализует и совершенствует методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности. |
| ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. | ОПК-3.1. Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-3.2. Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству |
| ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов. | ОПК-4.1. Знает основные подходы к выполнению исследований при решении инженерных и научно-технических задач, знает принципы планирования и постановки сложного эксперимента ОПК-4.2. Умеет применять основные подходы на базе последних достижений науки и техники к решению инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента ОПК-4.3. Владеет методами для проведения оценки эффективности сложного эксперимента и интерпретации результатов |
| ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов. | ОПК-5.1. Знает основной инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов. ОПК-5.2. Умеет использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов нанотехнологий и микросистемной техники. |

| Код и наименование ОПК | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|---|
| | ОПК-5.3. Владеет подходами для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов нанотехнологий и микросистемной техники. |
| ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности. | ОПК-6.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. ОПК-6.2. Умеет определять тип задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ОПК-6.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности. |
| ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники. | ОПК-7.1. Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области нанотехнологий и микросистемной техники. ОПК-7.2. Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области нанотехнологий и микросистемной техники. |

7.3. Перечень профессиональных компетенций (ПК)*, которыми должен обладать выпускник, полностью освоивший ОП ВО:

| Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК |
|---|--|--|
| ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-1.1. Знает основные подходы и методы формулирования целей и задач научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники. ПК-1.2. Умеет обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники. | 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем, 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем |
| ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и | ПК-2.1. Знает методы и подходы разработки методик проведения исследований и измерений параметров и | 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных |

| Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК |
|--|---|--|
| измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | <p>характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>ПК-2.2. Умеет анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники.</p> | СВЧ-монолитных интегральных схем, 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем |
| ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники | <p>ПК-3.1. Знаком с программным обеспечением для компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>ПК-3.2. Умеет разрабатывать физические и математические модели в области нанотехнологии и микросистемной техники.</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники.</p> | 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем |
| ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности | <p>ПК-4.1. Знает нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов, докладов, публикаций по результатам выполненных исследований, а также требования к оформлению заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности.</p> <p>ПК-4.2. Умеет выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований.</p> <p>ПК-4.3. Владеет методологией оформления заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности.</p> | 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем |
| ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить | <p>ПК-5.1. Знает основные технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами.</p> <p>ПК-5.2. Умеет проводить исследования характеристик наноструктурированных покрытий с заданными свойствами.</p> | 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем |

| Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Код и наименование проф. стандарта, на основании которого сформулирована ПК |
|--|---|--|
| исследования их характеристик | ПК-5.3. Владеет методами разработки технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами. | |
| ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | <p>ПК-6.1. Знает требования к конструкторской документации для запуска в производство наногетероструктурных элементов и устройств на их основе.</p> <p>ПК-6.2. Умеет разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе.</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками подготовки конструкторской документации для запуска в производство наногетероструктурных элементов и устройств на их основе.</p> | 40.003. Инженер-конструктор в области производства наногетероструктурных СВЧ-монолитных интегральных схем |
| ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления наноэлектронных изделий | <p>ПК-7.1. Знает основные современные технологические процессы изготовления наноэлектронных изделий.</p> <p>ПК-7.2. Владеет навыками разработки современных технологических процессов изготовления наноэлектронных изделий.</p> | 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем |
| ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем | <p>ПК-8.1. Знает основные современные технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p> <p>ПК-8.2. Владеет навыками разработки новых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p> | 40.006. Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем |

* - ПК формулирует разработчик программы с учетом требований профессиональных стандартов и направленности ОП ВО.

8. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ, формируемых у обучающихся при освоении ОП ВО «Инженерно-физические технологии в наноиндустрии», по направлению подготовки/специальности 28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|----------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-7. 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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих |
| <i>Блок 1.</i> | <i>Дисциплины (модули)</i> | | | | | | | |
| <i>Б1.О</i> | <i>Обязательная часть</i> | | | | | | | |
| <i>Б1.О.01</i> | <i>Базовая компонента</i> | | | | | | | |
| Б1.О.01.01 | Иностранный язык в профессиональной деятельности | | | | УК-4.1, УК-4.2 | УК-5.1, УК-5.2 | | |
| Б1.О.01.02 | История и методология науки | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | | | | | |
| Б1.О.01.03 | Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники | | | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | | | | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |
| Б1.О.01.04 | Введение в микро- и наноэлектромеханические системы | | | | | | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 | |
| <i>Б1.О.02</i> | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | |
| Б1.О.02.01 | Технологии программирования в наноиндустрии | | | | | | | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |
| Б1.О.02.02 | Квантовая механика в наносистемах | | | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | | | | |
| Б1.О.02.03 | Аддитивные технологии | | | | | | | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|---------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-7. 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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих |
| Б1.О.02.04 | Материалы наноструктурных установок | | | | | | | |
| Б1.О.02.05 | Оптические измерения | | | | | | | |
| Б1.О.02.06 | Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники | | | | | | | |
| Б1.О.02.07 | Технология нанесения тонких пленок | | | | | | | |
| Б1.О.02.08 | Диагностические системы в нанотехнологиях | | | | | | | |
| Б1.О.02.09 | Modeling of nanoobjects | | | | | | | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |
| <i>Б1.В</i> | <i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i> | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01 | Элективные дисциплины | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Технология производства гетероструктурных интегральных схем | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02 | Элективные дисциплины | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Создание инновационного продукта | | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Design of innovative product / | | УК-2.1, | | | | | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|----------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| | | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-7. 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; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих |
| | Создание инновационного продукта | | УК-2.2, УК-2.3 | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03 | Элективные дисциплины | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Технологии производства оптоэлектронной базы | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Технологии изготовления лазеров на основе наноструктур | | | | | | | |
| <i>Блок 2</i> | <i>Практика</i> | | | | | | | |
| Б2.О | Обязательная часть | | | | | | | |
| Б2.О.01 | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | |
| Б2.О.01.01(У) | Научно-исследовательская работа | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | | УК-4.1, УК-4.2 | | | |
| Б2.О.01.02(П) | Технологическая практика | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | УК-4.1, УК-4.2 | УК-5.1, УК-5.2 | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |
| Б2.О.01.03(Пд) | Преддипломная практика | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | УК-4.1, УК-4.2 | УК-5.1, УК-5.2 | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |
| Б3 | <i>Государственная итоговая аттестация</i> | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3 | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3 | УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | УК-4.1, УК-4.2 | УК-5.1, УК-5.2 | УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 | УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3 |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|----------------|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | | ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей | ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента. | ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, | ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов | ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности | ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| <i>Блок 1.</i> | <i>Дисциплины (модули)</i> | | | | | | | |
| <i>Б1.О</i> | <i>Обязательная часть</i> | | | | | | | |
| Б1.О.01 | <i>Базовая компонента</i> | | | | | | | |
| Б1.О.01.01 | Иностранный язык в профессиональной деятельности | | | | | | ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Б1.О.01.02 | История и методология науки | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 | | | | | |
| Б1.О.01.03 | Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | | | | | |
| Б1.О.01.04 | Введение в микро- и наноэлектромеханические системы | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | | | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | | |
| Б1.О.02 | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | |
| Б1.О.02.01 | Технологии программирования в nanoиндустрии | | | | | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | | |
| Б1.О.02.02 | Квантовая механика в наносистемах | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | | | | | |
| Б1.О.02.03 | Аддитивные технологии | | | | | | | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Б1.О.02.04 | Материалы наноструктурных установок | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | | | | |
| Б1.О.02.05 | Оптические измерения | | | | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | | | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|---------------|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | | ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей | ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента. | ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, | ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов | ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности | ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| Б1.О.02.06 | Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники | | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | | | | |
| Б1.О.02.07 | Технология нанесения тонких пленок | | | | | | | |
| Б1.О.02.08 | Диагностические системы в нанотехнологиях | | | | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | | | |
| Б1.О.02.09 | Modeling of nanoobjects | | | | | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | | |
| <i>Б1.В</i> | <i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i> | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01 | Элективные дисциплины | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Технология производства гетероструктурных интегральных схем | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02 | Элективные дисциплины | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Создание инновационного продукта | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Design of innovative product / Создание инновационного продукта | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03 | Элективные дисциплины | | | | | | | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | |
|----------------|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | | ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях на основе естественнонаучных и математических моделей | ОПК-2. Способен управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента. | ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, | ОПК-5. Способен использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов | ОПК-6. Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности | ОПК-7. Способен разрабатывать и актуализировать научно-техническую документацию в области нанотехнологий и микросистемной техники |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Технологии производства оптоэлектронной базы | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Технологии изготовления лазеров на основе наноструктур | | | | | | | |
| <i>Блок 2</i> | <i>Практика</i> | | | | | | | |
| Б2.О | Обязательная часть | | | | | | | |
| Б2.О.01 | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | |
| Б2.О.01.01(У) | Научно-исследовательская работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Б2.О.01.02(П) | Технологическая практика | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Б2.О.01.03(Пд) | Преддипломная практика | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |
| Б3 | <i>Государственная итоговая аттестация</i> | ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3 | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 | ОПК-3.1, ОПК-3.2 | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3 | ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 | ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3 | ОПК-7.1, ОПК-7.2 |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | | |
|------------|---|--|---|--|---|---|---|---|--|
| | | ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной | ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности | ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик | ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий | ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных |
| Блок 1. | Дисциплины (модули) | | | | | | | | |
| Б1.О | Обязательная часть | | | | | | | | |
| Б1.О.01 | <i>Базовая компонента</i> | | | | | | | | |
| Б1.О.01.01 | Иностранный язык в профессиональной деятельности магистра | | | | | | | | |
| Б1.О.01.02 | История и методология науки | | | | | | | | |
| Б1.О.01.03 | Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники | | | | | | | | |
| Б1.О.01.04 | Введение в микро- и нанoeлектромеханические системы | | | | | | | | |
| Б1.О.02 | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | | |
| Б1.О.02.01 | Технологии программирования в наноиндустрии | | | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | | | | | |
| Б1.О.02.02 | Квантовая механика в наносистемах | | | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | | | | | |
| Б1.О.02.03 | Аддитивные технологии | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.О.02.04 | Материалы наноструктурных установок | | | | | | | ПК-7.1, ПК-7.2 | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | | |
|---------------|---|---|--|---|--|--|--|--|---|
| | | ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной | ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности | ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик | ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий | ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных |
| Б1.О.02.05 | Оптические измерения | | ПК-2.1, ПК-2.2 | | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | | | | |
| Б1.О.02.06 | Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники | ПК-1.1, ПК-1.2 | | | | | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | | |
| Б1.О.02.07 | Технология нанесения тонких пленок | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.О.02.08 | Диагностические системы в нанотехнологиях | | ПК-2.1, ПК-2.2 | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | | |
| Б1.О.02.09 | Modeling of nanoobjects | | | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | | | | | |
| <i>Б1.В</i> | <i>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</i> | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01 | Элективные дисциплины | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.01 | Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.В.ДВ.01.02 | Технология производства гетероструктурных интегральных схем | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.В.ДВ.02 | Элективные дисциплины | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.01 | Создание инновационного продукта | | | | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | | |

| Код | Наименование дисциплин/модулей, формирующих компетенции у обучающихся | ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ | | | | | | | |
|----------------|---|---|--|---|--|--|--|--|---|
| | | ПК-1 Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-2 Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | ПК-3 Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной | ПК-4 Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности | ПК-5 Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик | ПК-6 Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | ПК-7 Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий | ПК-8 Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных |
| Б1.В.ДВ.02.02 | Design of innovative product / Создание инновационного продукта | | | | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | | |
| Б1.В.ДВ.03 | Элективные дисциплины | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03.01 | Технологии производства оптоэлектронной базы | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б1.В.ДВ.03.02 | Технологии изготовления лазеров на основе наноструктур | | | | | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| <i>Блок 2</i> | <i>Практика</i> | | | | | | | | |
| Б2.О | Обязательная часть | | | | | | | | |
| Б2.О.01 | <i>Вариативная компонента</i> | | | | | | | | |
| Б2.О.01.01(У) | Научно-исследовательская работа | ПК-1.1, ПК-1.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | | | | |
| Б2.О.01.02(П) | Технологическая практика | | | | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б2.О.01.03(Пд) | Преддипломная практика | ПК-1.1, ПК-1.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |
| Б3 | <i>Государственная итоговая аттестация</i> | ПК-1.1, ПК-1.2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 | ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3 | ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3 | ПК-7.1, ПК-7.2 | ПК-8.1, ПК-8.2 |