

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности

_____ Е.А. Турилова

"__" _____ 2023 г.
МП

**Основная профессиональная образовательная
программа высшего образования**

Направление подготовки (специальность)
28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Направленность (профиль) подготовки (специализация)
Синтез и диагностика наноматериалов, компоненты микро- и нанoeлектронной техники

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Язык обучения
русский

Год начала обучения по образовательной программе

2023

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Общие положения

- 1.1. Назначение ОПОП ВО
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Форма обучения
- 1.4. Язык реализации ОПОП ВО
- 1.5. Срок получения образования по ОПОП ВО
- 1.6. Объём ОПОП ВО
- 1.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность
- 1.8. Типы задач профессиональной деятельности выпускника
- 1.9. Сведения, составляющие государственную тайну

Раздел 2. Требования к структуре ОПОП ВО

- 2.1. Структура ОПОП ВО
- 2.2. Учебный план и календарный учебный график

Раздел 3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО

- 3.1. Компетенции выпускника и индикаторы их достижения
- 3.2. Матрица формирования компетенций
- 3.3. Карта компетенций
- 3.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик
- 3.5. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам
- 3.6. Программа государственной итоговой аттестации

Раздел 4. Требования к условиям реализации ОПОП ВО

- 4.1. Общесистемные требования к реализации ОПОП ВО
- 4.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП ВО
- 4.3. Кадровые условия реализации ОПОП ВО
- 4.4. Финансовые условия реализации ОПОП ВО
- 4.5. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО

Раздел 5. Особенности реализации ОПОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Приложения к ОПОП ВО

- Приложение 1. Учебный план и календарный учебный график
- Приложение 2. Матрица формирования компетенций
- Приложение 3. Карта компетенций
- Приложение 4. Рабочие программы дисциплин
- Приложение 5. Программы практик
- Приложение 6. Программа государственной итоговой аттестации

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Назначение ОПОП ВО

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования, уровня образования бакалавриата реализуемая ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (далее – КФУ) по направлению 28.03.01 "Нанотехнологии и микросистемная техника" и направленности (профилю) "Синтез и диагностика наноматериалов, компоненты микро- и нанoeлектронной техники" (далее по тексту – ОПОП ВО) представляет собой систему нормативных и учебно-методических документов, регламентирующих цели, ожидаемые результаты, содержание, условия, порядок реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускников.

ОПОП ВО включает в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии, фонды оценочных средств.

В целях соблюдения действующего законодательства, а также успешного освоения ОПОП ВО КФУ формирует требования к результатам ее освоения в виде универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

Основная образовательная программа подготовки бакалавров 28.03.01 - «Нанотехнологии и микросистемная техника» и направленности (профилю) «Синтез и диагностика наноматериалов, компоненты микро- и нанoeлектронной техники», направлена на повышение конкурентоспособности научно-образовательных и практико-ориентированных услуг на рынке современных нанотехнологий; обеспечение инновационного характера образовательной, научной и социокультурной деятельности, и тем самым, конкурентоспособности на мировом рынке научных разработок и образовательных услуг; удовлетворение потребностей экономики и социальной сферы Поволжья и России кадрами новой формации.

Настоящая ОПОП соответствует Приоритетному направлению развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (в редакции Указа Президента Российской Федерации от 16.12.2015 г. N 623) «Индустрия наносистем», также Указу Президента РФ от 16.04.2020 N 270 "О развитии техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации".

Для реализации ОПОП подготовки бакалавров 28.03.01 - «Нанотехнологии и микросистемная техника» и направленности (профилю) «Синтез и диагностика наноматериалов, компоненты микро- и нанoeлектронной техники», используется научно-технический и кадровый потенциал ведущих научных школ Института физики КФУ и других институтов смежного по данному направлению обучения профиля, например, Химического института им. Бутлерова КФУ. Концепция подготовки включает гармоничное сочетание теоретического обучения и практической работы на современном научно-исследовательском и технологическом оборудовании. Ключевой особенностью предлагаемой программы является широкий выбор лабораторий для производственной и научно-исследовательской практик, обеспеченный научно-техническим и кадровым потенциалом кафедр Института физики, других институтов и Стратегических Академических единиц КФУ, совместных лабораторий КФУ и институтов РАН и совместных международных лабораторий.

Специфика данной ОПОП состоит в том, что как в области воспитания, так и в области обучения, ее успешное освоение приводит к появлению специалиста, обладающего инженерными навыками в области нанотехнологий в сочетании с глубокими теоретическими представлениями, компетентного в области разработки и применения процессов нанотехнологии и методов нанодиагностики, проектирования, использования и разработки технологии производства и эксплуатации материалов и компонентов нано- и микросистемной техники различного функционального назначения, математического и компьютерного моделирования.

ОПОП ВО реализуется в том числе с применением дистанционных образовательных технологий.

1.2 Нормативные документы

ОПОП ВО разработана в соответствии с требованиями нормативных правовых актов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 924 от "19" сентября 2017 г.

- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 27 февраля 2023 г. № 208 “О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования”
- На момент составления ОПОП примерная основная образовательная программа по направлению 28.03.01 – «Нанотехнологии и микросистемная техника» не принята;
- Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников:
29 – производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере научных исследований);
40 – Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.
- Устав ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет";
Локальные нормативные акты ФГАОУ ВО "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

1.3. Форма обучения

Обучение по ОПОП ВО осуществляется в очной форме обучения.

1.4. Язык реализации образовательной программы

Русский

1.5. Срок получения образования по ОПОП ВО

Для освоения ОПОП ВО в очной форме срок получения образования составляет 4 года.

1.6. Объем ОПОП ВО

Объем ОПОП ВО составляет: 240 зачетных единиц.

Объем ОПОП ВО, реализуемый за один год составляет: 60 зачетных единиц.

1.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие ОПОП ВО, могут осуществлять профессиональную деятельность соответствуют направленности (профилю) ОПОП ВО:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере научных исследований);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере в сфере научных исследований).

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.

1.8. Типы задач профессиональной деятельности

В рамках освоения ОПОП ВО выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

Научно-исследовательский;

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий;
- проведение экспериментальных исследований по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- описание проводимых исследований, анализ результатов, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- материалы и компоненты нано- и микросистемной техники;
- приборы и устройства нано- и микросистемной техники;
- нормативно-техническая документация на материалы и компоненты нано- и микросистемной техники, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;

- научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники;
- различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для контроля качества выпускаемой продукции;
- различные виды исследовательского, контрольного, аналитического и испытательного оборудования для изучения свойств материалов и компонентов nano- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем;
- компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов при проектировании и производстве материалов и компонентов nano- и микросистемной техники, микро- и наноразмерных электромеханических систем;
- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компоненты nano- и микросистемной техники и микро- и наноразмерных электромеханических систем;
- протоколы хода и результатов экспериментов.

1.9. Сведения, составляющие государственную тайну

ОПОП ВО не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

Раздел 2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Структура ОПОП ВО

Структура ОПОП ВО включает в себя следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Блок 1 «Дисциплины (модули)»

Наполнение блока 1 "Дисциплины (модули)" отражено в соответствующем учебном плане, являющемся неотъемлемой частью ОПОП ВО (далее - учебный план).

В рамках блока 1 «Дисциплины (модули)» КФУ обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности.

В блок 1 «Дисциплины (модули)» входит дисциплины (модуль) по физической культуре и спорту объемом 2 з.е.

При реализации ОПОП ВО в очной форме обучения КФУ реализует элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту, объемом 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в зачетные единицы и не включаются в объем ОПОП ВО.

В блок 2 «Практики» входят учебная и производственная практики.

Тип учебной практики: ознакомительная.

Типы производственной практики:

практика по получению первичных профессиональных умений и опыта научной работы;

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика.

Практики реализуются в распределенной и концентрированной форме по периодам проведения практик.

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Структура ОПОП ВО	Объем ОПОП ВО и ее блоков в з.е.
-------------------	----------------------------------

Блок 1	Дисциплины (модули) не менее 160	216
Блок 2	Практики не менее 18	18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация не менее 6	6
Объем ОПОП ВО		240

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП ВО.

Перечень элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей) отражен в соответствующем Учебном плане и может отличаться в зависимости от года начала подготовки в соответствии с актуальными задачами и потребностями рынка труда.

В рамках ОПОП ВО выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части ОПОП ВО относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и (или) общепрофессиональных компетенций.

К части, формируемой участниками образовательных отношений, относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и (или) профессиональных компетенций.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40 процентов общего объема программы бакалавриата.

2.2. Учебный план и календарный учебный график

В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, форм промежуточной аттестации, государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательность распределения учебных занятий по периодам обучения.

В календарном учебном графике указана последовательность реализации ОПОП ВО, включая теоретическое обучение, практики, промежуточную и государственную итоговую аттестацию, каникулы.

Учебные планы и календарные учебные графики являются составной частью ОПОП ВО, предоставлены в *Приложении 1* и могут отличаться в зависимости от года начала подготовки.

Раздел 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП ВО

3.1. Компетенции выпускника

В результате освоения ОПОП ВО у выпускника формируются универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции.

ОПОП ВО устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы. ИУК-1.2. Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода.
Разработка и реализация	УК-2 Способен определять круг	ИУК-2.1. Знает действующие правовые нормы и

проектов	задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ограничения, оказывающие регулирующее воздействие в сфере технологий и материалов, в том числе, нанотехнологий; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач. ИУК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Участвует в выполнении проектов группового характера на различных стадиях их подготовки и реализации: «планирование – проектирование – применение – производство» ИУК-3.2. Участвует в командной работе в роли исполнителя и координатора
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК-4.1. Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) ИУК-4.2. Проводит дискуссии в профессиональной деятельности. ИУК-4.3. Владеет навыками ведения деловой переписки.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИУК-5.1. Осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ национальной (отечественной) истории и культуры, в сравнении с культурами других стран, в качестве основы для межкультурного диалога. ИУК-5.2. Владеет базовыми навыками конструктивного взаимодействия при выполнении профессиональных задач в поликультурном и поликонфессиональном коллективе. ИУК-5.3. Владеет навыками историко-компаративного анализа различных культурных особенностей и традиций. ИУК-5.4. Соотносит свои действия с моральными правилами конкретного сообщества.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИУК - 6.1. Устанавливает личные и профессиональные цели с учетом приоритетов действий. ИУК- 6.2. Планирует личные и профессиональные цели с учетом собственных и командных ресурсов. ИУК-6.3. Владеет методиками самомотивации к постоянному совершенствованию ранее приобретенных знаний и умений в области профессиональной деятельности
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИУК-7.1. Владеет опытом подбора соответствующих средств тренировки для поддержания физической формы. ИУК-7.2. Владеет методами направленного восстановления и стимуляции работоспособности.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды,	ИУК-8.1. Опыт прогнозирования рисков воздействия нанопорошков и продуктов, содержащих наночастицы и другие потенциально опасные наноматериалы, на окружающую среду, включая атмосферу, литосферу, гидросферу и биосферу.

	обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.2. Обеспечивает электробезопасность на производстве и в лаборатории. ИУК-8.3. Обеспечивает химическую безопасность на производстве и в лаборатории.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИУК-9.1. Знает основные законы и закономерности функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач. ИУК-9.2. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. ИУК-9.3. Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИУК-10.1. Знает сущность коррупционного поведения и формы его проявления в различных сферах общественной жизни. ИУК-10.2. Умеет идентифицировать и оценивать коррупционные риски; применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. ИУК-10.3. Владеет способностью осуществлять социальную и профессиональную деятельность на основе сформированного нетерпимого отношения к коррупции в обществе

ОПОП ВО устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции:

Категория (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности	ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ИОПК-1.1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности. ИОПК-2.1.2. Использует физические законы и принципы в своей профессиональной деятельности. ИОПК-2.1.3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ. ИОПК-2.1.4. Проводит измерение основных электрических величин, определяет параметры и характеристик электрических и электронных устройств. ИОПК-2.1.5. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
Ответственность в профессиональной деятельности	ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и	ИОПК-2.1. Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач. ИОПК-2.2. Оценивает параметры выполнения

	других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов	технологических операций с использованием нормативных документов. ИОПК-2.3. Анализирует и оценивает затраты проекта с учетом инженерных рисков. ИОПК-2.4. Использует исторический подход, категории исторического познания для анализа процессов, фактов и явлений в прошлом и настоящем. ИОПК-2.5. Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач.
Исследовательская деятельность	ОПК-3 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК-3.1. Составляет отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ экспериментальных результатов, сопоставления их с известными аналогами ИОПК-3.2. Формирует демонстрационный материал и представляет результаты своей исследовательской деятельности на научных конференциях, во время промежуточных и итоговых аттестаций.
Владение информационными технологиями	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Проводит патентный поиск в профессиональной области. ИОПК-4.2. Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.
Эффективность и безопасность технических решений	ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ИОПК-5.1. Определяет перечень оборудования на производстве и в лаборатории, обеспечивающее безопасное производство при синтезе и исследовании наноматериалов. ИОПК-5.2. Оценивает по критериям технологии синтеза наноматериалов с точки зрения безопасности и эффективности
Владение нормативной документацией, правовая ответственность	ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил	ИОПК-6.1. Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области технологии и методов диагностики наноматериалов. ИОПК-6.2. Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.
Проектирование объектов, систем и процессов	ОПК-7. Способность проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники	ИОПК-7.1. Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач. ИОПК-7.2. Использует методики организации работы персонала, соблюдения технологической и трудовой дисциплины.

ОПОП ВО устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно исследовательский		
ПК-1 Способность проводить физико-математическое моделирование исследуемых процессов нанотехнологии и объектов	ИПК-1.1. Знать физические и математические законы и модели физических процессов, лежащих в основе принципов действия объектов нанотехнологии и микросистемной техники;	На основе анализа требований к студентам, поступающим в магистратуру ПС- 29.004 Специалист в области

<p>нано- и микросистемной техники с использованием современных компьютерных технологий</p>	<p>ИПК-1.2. Уметь решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы компьютерного моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники</p> <p>ИПК-1.3. Владеть математическим аппаратом и методами компьютерных технологий для моделирования объектов нанотехнологии и микросистемной техники</p>	<p>проектирования и сопровождения производства оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>Уровень квалификации 7.</p> <p>Обобщенная трудовая функция Код С Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p> <p>Трудовая функция С/01.7 Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронной техники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p> <p>С/02.7 Моделирование работы оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений</p> <p>ПС 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем</p> <p>Уровень квалификации 6.</p> <p>Обобщенная трудовая функция Код В Моделирование, верификация и уточнение разработанной принципиальной схемы микроэлектромеханической системы</p> <p>Трудовая функция В/01.6 Моделирование принципиальных схем микроэлектромеханической системы и цифровых схем управления</p>
<p>ПК-2 Готовность проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>ИПК-2.1. Знать основные методики экспериментальных исследований синтеза и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>ИПК-2.2. Уметь планировать и проводить исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p> <p>ИПК-2.3. Владеть навыками выбора оптимальных методов проведения исследований материалов и компонентов нано- и микросистемной техники.</p>	<p>ПС 40.104 Специалист по измерению параметров и модифицированию свойств наноматериалов и наноструктур.</p> <p>Уровень квалификации 6.</p> <p>Обобщенная трудовая функция Код С Совершенствование процессов измерений параметров и модифицирования свойств наноматериалов и наноструктур;</p> <p>Трудовая функция С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и</p>

		<p>наноструктур</p> <p>Трудовая функция С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур</p>
<p>ПК-3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<p>ИПК- 3.1. Знать методы анализа и систематизации результатов исследований.</p> <p>ИПК- 3.2. Уметь представлять результаты исследований в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.</p> <p>ИПК- 3.3. Владеть навыками оценки влияния различных воздействий на параметры наноструктурных материалов, навыками обработки результатов измерений и оценки их достоверности.</p>	<p>ПС 40.118</p> <p>Специалист по испытаниям инновационной продукции nanoиндустрии</p> <p>Уровень квалификации 6.</p> <p>Обобщенная трудовая функция Код С Проведение комплекса испытаний инновационной продукции nanoиндустрии на стадиях разработки, производства и сертификации</p> <p>Трудовая функция С/04.6 Проведение статистического анализа и оформление результатов испытаний инновационной продукции nanoиндустрии</p>

3.2. Матрица формирования компетенций

Матрица формирования компетенций является составной частью ОПОП ВО и формирует процесс реализации универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

Матрица компетенций строится на основе дисциплин учебного плана и раздела 3 ФГОС ВО и представлена в *Приложении 2* и может отличаться в зависимости от года начала подготовки по ОПОП ВО.

3.3. Карта компетенций

Соответствие уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения, а также этапы формирования компетенций представлены в Карте компетенций (*Приложение 3*) и могут отличаться в зависимости от года начала подготовки по ОПОП ВО.

3.4. Рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Комплект рабочих программ дисциплин (модулей) и практик по обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, включая элективные дисциплины (модули) определяют планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формулируют основное содержание дисциплин (модулей) и практик, формы самостоятельной работы, формы и оценочные средства и их методическое обеспечение.

Рабочие программы дисциплин представлены в *Приложении 4* и могут отличаться в зависимости от года начала подготовки по ОПОП ВО.

Программы практик представлены в *Приложении 5* и могут отличаться в зависимости от года начала подготовки по ОПОП ВО.

3.5. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 для аттестации обучающихся на соответствие уровня их достижений поэтапным требованиям ОПОП ВО КФУ создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонды оценочных средств включают контрольные вопросы и задания для контрольных работ, зачетов и экзаменов, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Фонды оценочных средств представлены в виде приложения к рабочим программам дисциплин (модулей), рабочим программам практик.

3.6. Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации по направлению 28.03.01 - «Нанотехнологии и микросистемная техника» и направленности (профилю) «Синтез и диагностика наноматериалов, компоненты микро- и нанoeлектронной техники», определяющая требования к содержанию, объему и структуре государственной итоговой аттестации, представлена в *Приложении 6*.

Раздел 4. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ОПОП ВО

4.1. Общесистемные требования

КФУ располагает на праве собственности, праве оперативного управления, безвозмездного пользования и ином законном праве материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП ВО по блоку 1 "Дисциплины (модули)" и по блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде КФУ из любой точки, в которой имеется доступ к сети "Интернет", как на территории КФУ, так и вне её.

Электронная информационно-образовательная среда КФУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

При реализации ОПОП ВО или её отдельных компонентов с применением электронного обучения электронная информационно-образовательная среда КФУ дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОПОП ВО;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

4.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП ВО

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП ВО, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

КФУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и регулярно обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд КФУ укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0.25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и регулярно

обновляется при необходимости.

4.3. Кадровые и финансовые условия реализации ОПОП ВО

Реализация ОПОП ВО обеспечивается научно-педагогическими работниками КФУ, а также лицами, привлекаемыми КФУ для реализации ОПОП ВО на других условиях.

Квалификация научно-педагогических работников КФУ, допущенных к реализации ОПОП ВО соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

КФУ осуществляет подбор кадрового состава для реализации ОПОП ВО в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО:

Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников КФУ, участвующих в реализации ОПОП ВО, и лиц, привлекаемых КФУ к реализации ОПОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности научно-педагогических работников КФУ, участвующих в реализации ОПОП ВО, и лиц, привлекаемых КФУ к реализации ОПОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности научно-педагогических работников КФУ, участвующих в реализации ОПОП ВО, и лиц, привлекаемых КФУ к реализации ОПОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием ОПОП ВО осуществляется научно-педагогическим работником КФУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующем в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

4.4. Финансовые условия реализации ОПОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОПОП ВО в КФУ осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации ОПОП ВО и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

4.5. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования ОПОП ВО, КФУ регулярно проводит внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО с привлечением работодателей и (или) из объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников КФУ.

В КФУ в рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности обучающимся ОПОП ВО и научно-педагогическим работникам КФУ ежегодно предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности в КФУ осуществляется в рамках процедуры государственной аккредитации, также может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиями профессиональных стандартов (при наличии) и (или) требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Раздел 5. Особенности реализации опоп во для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

КФУ предоставляет возможность получения высшего образования абитуриентам с инвалидностью и лицам с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры, ординатуры.

В КФУ предусмотрены все необходимые специальные условия проведения вступительных испытаний, процедур государственной итоговой аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ с учетом особенностей их психофизического развития и индивидуальных возможностей.

В КФУ постоянно ведется работа по обеспечению беспрепятственного доступа лицам с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья во все здания КФУ. Обеспечивается доступность услуг путем изменения порядка их предоставления, при необходимости оказывается дополнительная помощь ассистентов, процесс обучения лиц с ОВЗ и инвалидностью обеспечивается (при необходимости) специальными техническими средствами.

Все учебные корпуса обеспечены следующими материально-техническими условиями, обеспечивающими возможность беспрепятственного доступа лиц с инвалидностью и ОВЗ: при входе в здание имеются пандус с поручнем, кнопка вызова, имеется вывеска с названием КФУ, графиком работы, выполненная рельефно-точечным шрифтом Брайля, возле входной группы имеется схема эвакуации, адаптированная для лиц с инвалидностью и ОВЗ, вход оборудован расширенным дверным проемом, имеется оборудованный санузел для лиц с инвалидностью и ОВЗ с кнопкой звонка в дежурную комнату. В некоторых корпусах КФУ имеется мобильное устройство для транспортирования людей с инвалидностью по лестницам.

Адаптация образовательной программы и/или индивидуальных учебных планов для каждого обучающегося с инвалидностью или лица с ОВЗ при совместном обучении (инклюзивное образование) происходит по выбору обучающегося с учетом требований ФГОС ВО. Образовательные программы адаптируются с учетом нозологии.

Адаптация образовательной программы для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии, индивидуальной программы реабилитации или абилитации.

В учебном процессе для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ применяются специализированные технические средства приёма-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, необходимое материально-техническое оснащение.

При составлении индивидуального графика обучения предусматриваются различные варианты проведения занятий: в КФУ (в академической группе и индивидуально), на дому с использованием дистанционных образовательных технологий. При организации обучения для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ по индивидуальному плану предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Они предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах. Срок получения высшего образования при обучении по индивидуальному учебному плану для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ может быть при необходимости увеличен, но не более чем на год (для магистрантов - на полгода). При определении мест прохождения практик обучающимися с ОВЗ и инвалидами, КФУ учитывает рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида или рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера выполняемых трудовых функций. Формы проведения практики обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ устанавливаются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Форма проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т. п.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки к текущему контролю, промежуточной и итоговой аттестации.

Для обучающихся с инвалидностью и лиц с ОВЗ с особыми образовательными потребностями по дисциплинам "Физическая культура и спорт" и "Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту" разработаны программы на основе принципов адаптивной физической культуры, которые предполагают, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя, тем самым, необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Непрерывность образовательного процесса данной категории обучающихся, не имеющих возможность по состоянию здоровья регулярно посещать занятия, обеспечивается необходимыми практико-методическими материалами по ОПОП ВО, в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.