

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



«УТВЕРЖДАЮ»

Врио ректора

Д.К.Проскурин

«31» августа 2021 г.

**ОСНОВНАЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
(программа бакалавриата)**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Физическая электроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения : очная

Срок освоения образовательной программы: 4 года

Год начала подготовки: 2021

Основная профессиональная образовательная программа – программа бакалавриата «Физическая электроника» по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утверждённого приказом Минобрнауки России от 1.06. 2020 г. № 696.

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена на заседании кафедры физики твердого тела от 25 июня 2021 г., протокол № 20.

Руководитель ОПОП



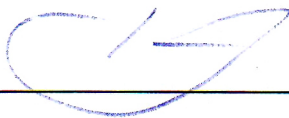
Л.И. Янченко

И.о. заведующего кафедрой



Ю.Е. Калинин

Проректор по учебной работе



А.И. Колосов

Основная профессиональная образовательная программа рассмотрена и утверждена решением Ученого совета ВГТУ от 31 августа 2021 г., протокол № 1.

Основная профессиональная образовательная программа согласована с представителями работодателей:

АО «РИФ»,

АО "Воронежский завод полупроводниковых приборов-Сборка"

Оглавление

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Физическая электроника» по направлению подготовки 16.03.01 "Техническая физика"	4
1.1 Назначение и область применения	4
1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП.....	4
1.3 Цель ОПОП.....	5
1.4 Характеристика ОПОП	5
2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 16.03.01 "Техническая физика"	6
2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников	6
2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников	6
3 Характеристика структуры ОПОП.....	8
4 Планируемые результаты освоения ОПОП	10
5 Условия реализации ОПОП.....	55
5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП	55
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП.....	56
5.3 Кадровые условия реализации ОПОП	57
5.4 Финансовые условия реализации ОПОП	58
6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП.....	58
7 Рецензии на ОПОП	60
8 Лист регистрации изменений	64

1 Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – бакалавриат «Физическая электроника» по направлению подготовки 16.03.01 "Техническая физика"

1.1 Назначение и область применения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – бакалавриат «Физическая электроника» по направлению подготовки 16.03.01 "Техническая физика" (далее – ОПОП) представляет собой комплекс документов, разработанных и утвержденных федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (далее - ВГТУ) с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) – бакалавриат 16.03.01 "Техническая физика", утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июня 2020 г. № 696 и профессиональных стандартов.

1.2 Нормативные документы для разработки ОПОП

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования уровень высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 16.03.01 "Техническая физика", утвержденный приказом Минобрнауки России от 1 июня 2020 г. № 696;
- профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н;
- профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121 н;

- профессиональный стандарт «Инженер – технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. № 480 н;
- Устав ВГТУ;
- локальные нормативные акты и методические документы ВГТУ.

1.3 Цель ОПОП

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 16.03.01 "Техническая физика", способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

ОПОП регламентирует цели, объём, содержание, планируемые результаты обучения, а также организационно-педагогические условия, технологии реализации образовательного процесса, оценки качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, программы практик, программу государственной итоговой аттестации, оценочные и методические материалы, обеспечивающие реализацию образовательной программы.

К освоению ОПОП допускаются лица, имеющие среднее общее образование, среднее профессиональное образование или высшее образование.

1.4 Характеристика ОПОП

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной форме.

Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

Срок получения образования по ОПОП составляет:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации - 4 года;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц (з. е.).

Объем ОПОП, реализуемый за один учебный год, составляет:

- не более 70 з. е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения);
- при ускоренном обучении - не более 80 з. е.

2 Общая характеристика профессиональной деятельности выпускников в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат 16.03.01 "Техническая физика"

2.1 Области и сферы профессиональной деятельности выпускников

Области и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

- сфера организации и проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и проектных работ, связанных с созданием новых электронных, оптических и оптико-электронных приборов, приборов квантовой электроники и фотоники, сопровождением их производства;

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

- сфера организации и проведения научно-исследовательских, проектных, опытно-конструкторских и производственно-технологических работ в избранной области технической физики с выявлением, исследованием, моделированием новых физических явлений и закономерностей, разработкой и созданием на их основе новых технологий, материалов, приборов, устройств, наукоемкого физического оборудования различного функционального назначения, их внедрением и сервисно-эксплуатационным обслуживанием).

2.2 Направленность программы, типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников

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

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

Направленность (профиль) ОПОП бакалавриата «Физическая электроника» конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации на:

- области и сферы профессиональной деятельности выпускников;
- типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников.

Задачи профессиональной деятельности:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	научно-исследовательская	Задача 1. Анализ поставленной задачи исследований, на основе изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по избранной области технической физики, подбор и изучение литературных и патентных источников
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		Задача 2 Планирование проводимых исследований и разрабатываемых проектов.
		Задача 3. Проведение экспериментальных исследований физико-технических объектов, выбор технических средств измерений и обработки результатов
		Задача 4. Построение физико-математических моделей для анализа свойств объектов исследования, выбор инструментальных и программных средств их реализации
		Задача 5. Наладка, настройка и опытная проверка отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем в лабораторных условиях и на объектах
		Задача 6. Подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации
		Задача 7. Участие в оформлении отчетов, статей, рефератов

		на базе современных средств редактирования и печати
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	производственно-технологическая	Задача 1. Проведение теоретических и экспериментальных исследований по анализу характеристик физико-технических объектов с целью оптимизации режимов соответствующих этапов технологических процессов
		Задача 2. Участие во внедрении новых и усовершенствованных технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов физико-технических устройств и систем различного назначения
		Задача 3. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых или модифицированных изделий и устройств технической физики
		Задача 4. Организация метрологического обеспечения технологических процессов: использование стандартных методов контроля качества продукции; контроль за соблюдением экологической безопасности на физико-технических объектах

3 Характеристика структуры ОПОП

Структура ОПОП бакалавриата включает следующие блоки:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»;
- Блок 2 «Практика»;
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем ОПОП

Таблица

Структура ОПОП		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з. е.	
		По ФГОС ВО	По учебному плану
Блок 1	Дисциплины (модули)	Не менее 160	210
Блок 2	Практика	Не менее 20	21
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	Не менее 9	9
Объем ОПОП		240	240

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по философии, истории (истории России, всеобщей истории), иностранному языку, безопасности жизнедеятельности в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)».

ОПОП обеспечивает реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту:

- в объеме не менее 2 з. е. в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)»;
- в объеме не менее 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з. е. и не включаются в объем ОПОП, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном локальным нормативным актом ВГТУ. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ВГТУ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики. Типы и объемы практик каждого типа определены в учебных планах.

Тип учебной практики:

- ознакомительная практика;

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа;
- технологическая практика;

Преддипломная практика

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

ОПОП обеспечивает обучающимся возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины не включаются в объем ОПОП.

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

К обязательной части ОПОП относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций. В обязательную часть ОПОП включены, в том числе:

- дисциплины (модули): философия, история (история России, всеобщая история), иностранный язык, безопасность жизнедеятельности;
- дисциплины (модули) по физической культуре и спорту.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, включены и в обязательную часть ОПОП, и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 60 процентов общего объема ОПОП.

ВГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья по их заявлению возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Особенности организации образовательного процесса по ОПОП для лиц с ограниченными возможностями здоровья регулируются Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по ОПОП высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301, раздел III) и локальным нормативным актом ВГТУ.

4 Планируемые результаты освоения ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы компетенции, установленные ОПОП.

ОПОП устанавливает следующие универсальные компетенции:

Категория 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	ИД-1ук-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2ук-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3ук-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4ук-1. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1ук-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2ук-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3ук-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4ук-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1ук-3. Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде ИД-2ук-3. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности ИД-3ук-3. Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата ИД-4ук-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую	ИД-1ук-4. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и

	коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	невербальные средства взаимодействия с партнерами ИД-2_{ук-4}. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-3_{ук-4}. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-4_{ук-4}. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-5_{ук-4}. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на государственный язык
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1_{ук-5}. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп ИД-2_{ук-5}. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения ИД-3_{ук-5}. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
Самоорганизация и саморазвитие (в т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1_{ук-6}. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности ИД-2_{ук-6}. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей ИД-3_{ук-6}. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности ИД-4_{ук-6}. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени

	УК-7.Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1ук-7. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД-2ук-7. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. ИД-3ук-7. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе, при угрозе и возникновении чрезвычайных Ситуаций и военных конфликтов.	ИД-1ук-8. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности ИД-2ук-8. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве ИД-3ук-8. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера ИД-4ук-8. Оказывает первую медицинскую помощь.
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1ук-9. Готов использовать базовые дефектологические знания и передовые учебные технологии для освоения обучающихся с ОВЗ основной образовательной программы ИД-2ук-9. Учитывает психолого-педагогические закономерности и особенности возрастного и личностного развития учащихся с ОВЗ, находящихся в условиях реальной образовательной среды.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические	ИД-1ук-10. Анализирует экономическую ситуацию в стране и учитывает ее при принятии финансовых решений ИД-2ук-10. Обладает навыками принятия

	решения в различных областях жизнедеятельности	обоснованных экономических решений в процессе профессиональной деятельности .
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 _{УК-11} Имеет представление о способах формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению. ИД-2 _{УК-11} . Уметь создавать атмосферу нетерпимого отношения к коррупционному поведению

ОПОП устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-1} Анализирует проблемы, процессы и явления в областях технической физики, использует на практике базовые знания и методы физических исследований ИД-2_{ОПК-1} На основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин формирует собственные суждения при решении конкретных задач теоретического и прикладного характера
	ОПК-2. Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	ИД-1 _{ОПК-2} Владеет методами математического анализа и математического моделирования, ИД-2 _{ОПК-2} Применяет методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для моделирования процессов в различных областях технической физики.
	ОПК-3. Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	ИД-1 _{ОПК-3} Осваивает современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения, применяемую для решения задач технической физики ИД-2 _{ОПК-3} Обладает первичными навыками самостоятельной работы на современной физической аналитической и технологической аппаратуре различного

		назначения
Исследовательская деятельность	ОПК-4. Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Использует в избранной области технической физики, современные теоретические и экспериментальные методы исследования ИД-2 _{ОПК-4} Использует основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывает современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности	ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно - коммуникационных технологий. ИД-2 _{ОПК-5} Обладает основами информационной и библиографической культуры и знаниями правил информационной безопасности.
	ОПК-6. Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.	ИД-1 _{ОПК-6} Имеет навыки работы в средах современных операционных систем и прикладных программ ИД-2 _{ОПК-6} . Использует современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации
	ОПК-7. Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ИД-1 _{ОПК-7} Имеет навыки работы с распределенными базами данных при решении конкретных задач технической физики. ИД-2 _{ОПК-7} Использует современные информационные технологии для получения необходимой информации в глобальных компьютерных сетях

Профессиональные компетенции установлены ОПОП и сформированы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к

профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники. Предлагается гарантированное трудоустройство на АО Корпорация НПО РИФ, АО ВЗПП Микрон, АО ВЗПП-Сборка, АО НИИПМ.

Для определения профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов выбраны профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 16.03.01 «Техническая физика», из числа указанных в приложении к ФГОС ВО и иные профстандарты из реестра.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1	29.004	Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н
40 Сквозные виды профессиональной деятельности		
3	40.011	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121 н
4	40.058	Профессиональный стандарт «Инженер – технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 июля 2019 г. № 480 н

Из выбранных профессиональных стандартов выделены обобщенные трудовые функции, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, на основе 6 уровня квалификации и требований раздела «Требования к образованию и обучению».

Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Код и наименование выбранной трудовой функции	Номер уровня квалификации (6 – бакалавриат)
29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения	В Производство оптоэлектроники, оптических и оптико-	В/04.6 Контроль качества выпускаемой оптической продукции	6

производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов».	электронных приборов и комплексов		
40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	6
40.058 «Инженер – технолог по производству изделий микроэлектроники»	В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники	В/01.6 Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению.	6
		В/02.6 Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники.	6

В соответствии с выбранными трудовыми функциями и с учетом необходимого квалификационного уровня ОПОП устанавливает следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ссылка на профстандарт)
Научно-исследовательский	ПК-1 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике	ИД-1ПК-1 Обладает навыками поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики ИД-2ПК-1 Выявляет сущность научно-технических проблем и осуществляет анализ поставленной за-	40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.011

	профессиональной деятельности.	дачи ИД-3 _{ПК-1} . Использует современные методы получения и изучения научно-технической информации. ИД-4 _{ПК-1} . Анализирует полученную научно-техническую информацию и использует ее для решения поставленной задачи	
	ПК-2 Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, приборов, схем и устройств физической электроники различного функционального назначения.	ИД-1 _{ПК-2} Применяет физико-математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности; ИД-2 _{ПК-2} Обладает первичными навыками применения экспериментальных и теоретических методов исследований и компьютерного моделирования для решения профессиональных задач. ИД-3 _{ПК-2} Обладает навыками проведения исследований на современном экспериментальном физическом оборудовании, ИД-4 _{ПК-2} Использует современные средства измерений, обработки и анализа результатов, а также вычислительные системы и наукоемкие компьютерные технологии для решения конкретных задач технической физики; ИД-5 _{ПК-2} Знает экспериментальные методы исследования и технические возможности аппаратуры, используемой для решения конкретных задач технической физики ИД-6 _{ПК-2} . Имеет навыки самостоятельной сборки, наладки, и проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем	
	ПК-3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять	ИД-1 _{ПК-3} Применяет средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности ИД-2 _{ПК-3} Использует в профессиональной деятельности современные офисные информационные технологии для оформления отчетов и	

	материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.	презентаций ИД-3ПК-3 . Анализирует и обрабатывает полученные экспериментальные результаты, составляет описания выполненных работ и разрабатываемых проектов ИД-4ПК-3 . Готовит данные для составления отчетов, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.	
Производственный технологический	ПК-4 Разработка и контроль технологических процессов изготовления оптических и оптико-электронных, материалов, узлов и устройств	ИД-1ПК-4. Имеет представление о методах и средствах многовариантного анализа физических характеристик конкретных объектов электрооборудования, электронного и оптического оборудования; ИД-2ПК-4.. Участвует в исследованиях физических характеристик конкретных объектов электрооборудования, электронного и оптического оборудования и в оптимизации режимов соответствующих этапов технологических процессов.	29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования 29.004 40 Сквозные виды профессиональной деятельности 40.058
	ПК-5 Контроль параметров материалов, узлов и устройств физической электроники	ИД-1ПК-5. Участвует во внедрении новых технологических процессов наукоемкого производства; ИД-2ПК-5. Владеет современными методами контроля качества материалов, повышения надежности элементов и узлов приборов и систем различного назначения. ИД-3ПК-5.. Владеет методиками контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. ИД-2ПК-5.. Организует современное метрологическое обеспечение технологических процессов.	
	ПК-6 Разработка и контроль технологических процессов изготовления материалов, узлов и устройств микроэлектроники.	ИД-1ПК-6.. Имеет представление об основных технологических процессах изготовления материалов, узлов и устройств микроэлектроники; ИД-2ПК-6.. Принимает участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых изделий и устройств технической	

		физики.	
--	--	---------	--

Совокупность компетенций, установленных ОПОП, обеспечивает выпускнику способность осуществлять профессиональную деятельность в областях и сферах, указанных в разделе 2.1, и решать задачи профессиональной деятельности, указанные в разделе 2.2.

Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{ук-1} . Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИД-2_{ук-1} . Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи ИД-3_{ук-1} . Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-4_{ук-1} . Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Знать метод системного анализа. знать способы решения поставленных задач Знать основы процесса поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации. Знать этапы развития современной физики.
		Уметь применять системный подход для решения поставленных задач. уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации Уметь организовать поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по направлению исследования Уметь грамотно использовать терминологию и основные понятия современной физической электроники

		Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач. владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач Владеть технологиями поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации Владеть навыками использования физических понятий при решении прикладных задач по тематике профессиональной деятельности
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1ук-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач ИД-2ук-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3ук-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время ИД-4ук-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	знать основные экономические категории и понятия, основные экономические законы; виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; знать механизм формулирования в рамках поставленной цели совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; знать - конституционные права, свободы и обязанности человека и гражданина; - основы конституционного, гражданского, административного, уголовного, трудового, экологического права; - правовые основы охраны государственной и коммерческой тайны; знать способы определения круга задач и оптимальные способы их решения Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;

		уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений уметь - применять знание правовых норм для защиты своих прав и законных интересов в профессиональной деятельности уметь определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
		владеть методами теоретического исследования экономических явлений и процессов, методами оценки потребности в ресурсах владеть - навыками работы с нормативными актами; - навыками работы с новой правовой информацией в глобальных компьютерных сетях; владеть навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Владеть анализом ресурсных ограничений, условий реализации риски реализации, выбирать стратегию реализации проекта с учетом прогноза изменений

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1_{ук-3.} Понимает эффективность сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде ИД-2_{ук-3.} Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности	знать способы социального взаимодействия в команде
	ИД-3_{ук-3.} Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата ИД-4_{ук-3.} Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и	уметь реализовывать свою роль в команде

	опытом, и презентации результатов работы команды	владеть навыками социального взаимодействия и реализации своей роли в команде
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языке (ах)	ИД-1ук-4. Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами ИД-2ук-4. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-3ук-4. Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-4ук-4. Умеет вести устные деловые разговоры на государственном и иностранном (-ых) языках ИД-5ук-4. Демонстрирует умение выполнять перевод академических текстов с иностранного (-ых) на	Знать нормы русского литературного языка; принципы употребления различных средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения знать: основы грамматики и лексики изучаемого языка, в том числе лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; современную иностранную терминологию в сфере своей специальности; назначение и принцип использования важнейших лингвистических справочных материалов; необходимость профессионального развития и повышения своей квалификации знать: нормы устной и письменной речи в родном и изучаемом языках, в том числе в сфере научной речи; специфику различных форм речевой деятельности на изучаемом языке Знать 1) место и роль русского языка в квалификационной компетенции профессионала; 2) основы русской грамматики, основы культуры речи и речевой деятельности; 3) базовую терминологическую лексику, лексико-грамматические

	государственный язык	конструкции и формы, специфичные для языка науки; 4) как вести поиск информации по специальности, пользуясь различными источниками (печатные, электронные тексты); 5) основные законы делового взаимодействия. Уметь использовать знания норм русского языка в общении, для чего анализировать ситуации общения; логически верно, аргументировано и ясно излагать свою точку зрения в научной и деловой коммуникации; применять теоретические знания в решении конкретных задач взаимодействия в профессиональном общении уметь: использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении; читать и понимать литературу по специальности со словарём; извлекать общую информацию из иноязычных источников без словаря; использовать справочный материал и различные типы словарей для работы с иноязычным материалом; записывать информацию на иностранном языке; элементарно объясняться в профессиональной ситуации; понимать элементарную иностранную речь, использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении.
--	----------------------	---

		- уметь: использовать релевантные языковые средства для адекватного выражения мысли на родном и изучаемом языке, в том числе для корректного изложения результатов научного исследования в письменной и устной форме Уметь 1) записывать со слуха незнакомые слова, предложения, тексты, содержание знакомых и незнакомых текстов; 2) принимать участие в диалоге; 3) понимать коммуникативное намерение собеседника и адекватно реагировать на его реплики, уметь уточнять с помощью вопросов содержание информации; 4) менять стратегию чтения в зависимости от цели и задачи деятельности; 5) знать основные требования к речевому поведению в различных коммуникативных ситуациях; 6) уметь выступать с позиции автора, слушателя, эксперта в интерактивных ситуациях межличностного общения.
--	--	--

		Владеть нормами русского литературного языка; навыками литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке, навыками публичной и научной речи владеть: иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками чтения и перевода литературы на иностранном языке по специальности; навыками говорения и аудирования на иностранном языке в сфере профессиональной коммуникации; навыками правильной организации самостоятельной работы с иноязычными источниками информации. владеть: набором разнообразных языковых средств, в том числе общеязыковых и узкоспециальных языковых средств, представляющих соответствующую сферу профессиональной деятельности, на исходном языке и языке перевода, для осуществления разных видов речевой деятельности; навыками создания и редактирования высказываний (текстов) Владеть 1) навыками аудирования по специальности; 2) навыками монологической/диалогической речи, которые позволяют вести тематическую беседу в рамках изученной темы; 3) навыками письменной речи в рамках II сертификационного уровня; 4) навыками выстраивания стратегии и тактики межличностного общения на основе знаний коммуникативных качеств речи, 5) навыками продуктивной реали-
--	--	---

		зации интерактивную функцию общения в профессиональной деятельности: умению выступать с позиции автора, слушателя, эксперта; 6) навыками применения на практике норм русского литературного языка в соответствии с этикетными правилами и национальными традициями; 7) навыками толерантного диалогового взаимодействия с коллегами, навыками работы в коллективе, знанием основ психологии делового общения, общих норм этики и специфики корпоративного этикета.
УК-5.Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1ук-5. Находит и использует необходимую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп ИД-2ук-5. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения ИД-3ук-5. Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной	Знать - закономерности и особенности социальноисторического развития различных культур; -особенности межкультурного разнообразия общества; Знать понятие, структуру и основные исторические типы мировоззрения, специфику и структуру философского знания, основные положения, приемы и методы философствования, основы научного способа познавательной деятельности, систему общечеловеческих ценностей;
		Уметь- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия Уметь распознавать признаки социокультурных традиций различных социальных групп, включая мировые религии, философские и этические учения

	интеграции	Владеть навыками конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции; нахождения и использования необходимой для саморазвития и взаимодействия с другими информацией о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1_{ук-6}. Оценивает свои возможности и уровень саморазвития в различных сферах жизнедеятельности ИД-2_{ук-6}. Планирует собственную учебную работу с учетом своих возможностей ИД-3_{ук-6}. Выбирает приоритеты в собственной учебной работе, определяет направления профессиональной деятельности	Знать нормы русского литературного языка; принципы употребления различных средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения
	ИД-4_{ук-6}. Определяет трудоемкость выполнения учебных работ и резервов времени	Уметь использовать знания норм русского языка в общении, для чего анализировать ситуации общения; логически верно, аргументировано и ясно излагать свою точку зрения в научной и деловой коммуникации; применять теоретические знания в решении конкретных задач взаимодействия в профессиональном общении
		Владеть нормами русского литературного языка; навыками литературной и деловой письменной и устной речи на русском языке, навыками публичной и научной речи

УК-7.Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1ук-7. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни ИД-2ук-7. Использует основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности. ИД-3ук-7. Выбирает и применяет рациональные способы и приемы сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления	Знать научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; Знать основы физической культуры и спорта для поддержания уровня физического развития и функциональной подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности.
		Уметь поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Уметь использовать и соблюдать нормы здорового образа и стиля жизни, с учетом здоровьесберегающих технологий при выборе конкретной профессиональной деятельности
		Владеть средствами и методами для поддержания должного уровня физической подготовленности и обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Владеть рациональными способами сохранения физического и психического состояния организма, средствами и методами укрепления индивидуального здоровья. Приемами формирования мотивационно-ценностного отношения к регулярным занятиям физической культурой и спортом

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе, при угрозе и возникновении чрезвычайных Ситуаций и военных конфликтов.	ИД-1ук-8. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности ИД-2ук-8. Контролирует соблюдение требований безопасности, окружающей среды в повседневной жизни и на производстве ИД-3ук-8. Выбирает методы защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера ИД-4ук-8. Оказывает первую медицинскую помощь.	Знать - теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «человек – среда обитания - средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов Уметь - грамотно действовать в авариях и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим Владеть - законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1ук-9. Готов использовать базовые дефектологические знания и передовые учебные технологии для освоения обучающихся с ОВЗ основной образовательной программы ИД-2ук-9. Учитывает психолого-педагогические закономерности и особенности возрастного и личностного развития учащихся с ОВЗ, находящихся в условиях реальной образовательной среды.	знать основные категории науки «Этика», нормы и функции этикета; этические нормы взаимодействия с лицами с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) уметь анализировать и оценивать поведение и деятельность человека с нравственной точки зрения, толерантно воспринимая социальные, культурные и иные различия, особенности лиц с ОВЗ

		владеть навыками использования норм этикета в социальной и профессиональной сферах для позитивного взаимодействия с людьми, в том числе с лицами с ОВЗ
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 _{УК-10} . Анализирует экономическую ситуацию в стране и учитывает ее при принятии финансовых решений ИД-2 _{УК-10} . Обладает навыками принятия обоснованных экономических решений в процессе профессиональной деятельности .	знать основные методы оценки разных способов решения задач знать о способах управления социально-экономическими процессами и трудовыми коллективами знать о способах управления социально-экономическими процессами и трудовыми коллективами
		уметь строить модели экономических явлений и процессов, решать типовые прикладные экономические задачи уметь использовать основные положения и методы экономики в профессиональной деятельности уметь использовать основные положения и методы экономики в профессиональной деятельности
		владеть навыками проведения экономического анализа владеть культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения владеть культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному	ИД-1 _{УК-11} Имеет представление о способах формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению. ИД-2 _{УК-11} . Уметь создавать	знать - методы юридической науки; - роль и значение права в современном обществе; основные этапы развития правовых идей в России и мире, их современное состояние;

поведению	атмосферу нетерпимого отношения к коррупционному поведению	- типы правовых систем современности, их особенности; - систему и принципы международного права; знать сущность, основные категории, функции, принципы, нормы, историю, виды профессиональной этики как части духовной культуры; этические и нравственные основы формирования антикоррупционного поведения; правила делового и служебного этикета
		уметь - ориентироваться в основных началах и принципах государственно-правовой и международно-правовой жизни; уметь решать профессиональные задачи в соответствии нормами профессиональной этики, делового и служебного этикета; давать этическую оценку коррупционному поведению и другим нарушениям норм профессиональной этики
		владеть - навыками работы с правовыми нормами, их толкованием и нормативно-правовыми документами, принимать решения и совершать иные юридические действия в точном соответствии с законом. владеть навыками разрешения нравственных профессиональных проблем, в том числе связанных с нетерпимым отношением к коррупции; навыками поведения в коллективе и с деловыми партнерами в соответствии с нормами служебного и делового этикета

ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	ИД-1_{опк-1} Анализирует проблемы, процессы и явления в областях технической физики, использует на практике базовые знания и методы физических исследований ИД-2_{опк-1} На основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин формирует собственные суждения при решении конкретных задач теоретического и прикладного характера	знать физические законы классической и релятивистской механики; молекулярную физику и термодинамику; основные физические величины и законы электричества и магнетизма, электромагнитную теорию Максвелла; основные законы колебаний и волн, волновой оптики; основные законы квантовой оптики и квантовой механики; элементы атомной физики, физики ядра и элементарных частиц, современную физическую картину мира Знать основные теоретические представления о строении атома, молекулы, вещества, о природе химической связи в молекулах, зависимость химических свойств веществ от их строения, химическую термодинамику и кинетику, растворы, электрохимические и физико –химические процессы, используемые в профессиональной деятельности; Знать основные положения нерелятивистской квантовой механики; физические основы и математический аппарат статистической физики; основные статистические методы для описания макроскопических систем с большим числом частиц; три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения; знать физические законы и математический аппарат электродинамики знать основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения; методы упрочнения сталей и сплавов знать основные фундаментальные положения, принципы и закономерности геометрической и структурной кристаллографии; принципы симметричного подхода к анализу физических свойств твердых тел Знать - основы физики конденсированного состояния; физическую сущность процессов, протекающих в проводящих, полупроводнико-
--	---	---

		вых, диэлектрических, магнитных материалах и в структурах, созданных на их основе. уметь анализировать и описывать физические явления и процессы уметь анализировать и применять химические законы для решения теоретических задач; находить взаимосвязь Уметь пользоваться теоретическими знаниями при анализе разнообразных явлений в твердых телах (полупроводниках, металлах, диэлектриках); применять методы статистической физики в профессиональной деятельности: использовать указанные методы для описания термодинамических и электромагнитных явлений в средах, как в классическом, так и квантово-механическом пределах; применять математический аппарат статистической физики в теоретических исследованиях; пользоваться теоретическими знаниями при анализе разнообразных явлений в твердых телах (полупроводниках, металлах, диэлектриках); уметь применять методы электродинамики в профессиональной деятельности уметь проводить металлографический анализ сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов; анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении металлов и сплавов уметь проводить кристаллографический анализ твердых тел; использовать симметричный подход, принципы симметрии для анализа физических явлений, структурных организаций в конденсированных средах уметь- анализировать и обобщать полученные данные; выполнять количественные оценки величины эффектов и характеристических
--	--	---

		параметров с учётом особенностей кристаллической структуры, типа и концентрации легирующих примесей; самостоятельно осваивать и грамотно использовать результатов новых экспериментальных и теоретических исследований в области физики твёрдого тела; самостоятельно собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию. владеть методами теоретического исследования физических явлений и процессов владеть методами практического исследования химических процессов; навыками проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; навыками обработки полученных результатов. Владеть навыками проведения качественных теоретических оценок явлений в микромире с позиций квантовой механики. основными математическими методами статистической физики; методами вычислений, связанных с исследованием конденсата Бозе-Эйнштейна; применять современные методы статистической физики к решению актуальных научных проблем; проводить качественные теоретические оценки явлений в микромире с позиций статистической физики; владеть математическим аппаратом электродинамики владеть навыками определения основных механических свойств материалов и анализа надежности и долговечности материала в изделии по данным его структуры и свойств; основами методов исследования свойств материалов, физических и химических процессов
--	--	--

		в них, обработки и модифицирования материалов владеть навыками использования основных положений и принципов кристаллофизики в практических приложениях владеть- системным мышлением и восприятием информации, связанной с физическими процессами в конденсированных средах; навыками использования методов количественной оценки основных твердотельных характеристик; методами теоретических исследований для применения в своей профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.	ИД-1_{ОПК-2} Владеет методами математического анализа и математического моделирования, ИД-2_{ОПК-2} Применяет методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для моделирования процессов в различных областях технической физики.	Знать основные законы – аналитической геометрии и линейной алгебры, – дифференциального и интегрального исчисления, – дифференциальных уравнений, – векторного анализа; – теории вероятностей и математической статистики, – гармонического анализа и операционного исчисления знает основные физико-математические модели, используемые в профессиональной деятельности; основные положения и методы математической физики, образующие фундаментальную основу физико-математического моделирования объектов, явлений и процессов; знать методы моделирования приборов и устройств твердотельной электроники

		Уметь демонстрировать основные законы математики в профессиональной деятельности, готовность применять методы математического анализа, моделирования и статистики. умеет решать краевые задачи математической физики аналитическими и численными методами с использованием систем компьютерной математики; уметь применять методы математического анализа для расчета полупроводниковых приборов и устройств на их основе. Владеть навыками демонстрации основных законов математики в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования. владеет современными методами физико-математического моделирования позволяющими выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, навыками работы с комплексами программ для решения краевых задач математической физики. владеет навыками расчета электрофизических параметров и характеристик полупроводниковых приборов и устройств на их основе.
ОПК-3. Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую	ИД-1опк-3 Осваивает современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения, применяемую для решения задач технической физики ИД-2опк-3 Обладает	знать технику безопасности при проведении эксперимента, теорию оценки погрешности измерений; основные элементы экспериментальных физических исследований знать измерительную аппаратуру и методы измерения технических характеристик приборов и

аппаратуру различного назначения и работать на ней	первичными навыками самостоятельной работы на современной физической аналитической и технологической аппаратуре различного назначения	устройств твердотельной электроники Знать - физические законы, происходящие с газами в разряженном состоянии; - физические процессы, протекающие в вакууме; - номенклатуру и характеристики изделий и оборудование, предназначенные для вакуумных - установок выпускаемой отечественной и зарубежной промышленностью; - принципы построения вакуумных систем и их работу. уметь проводить экспериментальные исследования и обрабатывать полученные результаты; уметь использовать вычислительную технику при обработке результатов уметь проводить измерения параметров и характеристик приборов полупроводниковой электроники и простейших электронных схем на их основе. Уметь - применять законы физики вакуума для расчета основных параметров вакуумной системы; - применять физические принципы взаимодействия газов с твердыми телами для проектирования установок сверхвысокого вакуума; - учитывать тенденции развития вакуумной техники; - работать на вакуумных установках различных конструкций; - использовать технические средства контроля вакуума для определения основных параметров - технологического процесса.
---	--	--

		владеть основными приемами обработки и представления полученных данных владеть навыками эксплуатации стандартного измерительного оборудования и приборов для измерений параметров электронных схем и анализа их работы. Владеть - методами расчета основных параметров вакуумных систем и установок; - способностью самостоятельно осваивать современное вакуумное оборудование различного - назначения и работать на ней; - навыками работы на оборудовании, предназначенном для достижения вакуума и контроля давления разряженной газовой среды; - навыками разработки и выбора вакуумной системы.
ОПК-4.Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	ИД-1_{ОПК-4} Использует в избранной области технической физики, современные теоретические и экспериментальные методы исследования ИД-2_{ОПК-4} Использует основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывает современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.	Знать – основы теории физики твердого тела, и экспериментальные методы исследования его электрофизических свойств. Знать - классификацию материалов по составу, свойствам и техническому назначению, основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах; основные классы материалов, требования, предъявляемые к каждому классу, и основные физические параметры, характеризующие различные материалы: проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические, магнитные и вспомогательные; методы воздействия на свойства материалов путём изменения их состава и структуры; способы применения основных классов конструкционных материалов и материалов электронной техники; Знать основные физические методы исследования изучаемых в лаборатории материалов и процессов Знать - методы построения современных измерительных устройств и их метрологические характери-

		стики, основные принципы и правила измерения; - методы обработки результатов и оценки погрешности; основные положения и нормативные документы законодательной метрологии; - цели и задачи государственной и международных систем стандартизации и сертификации. Уметь- целенаправленно и эффективно осуществлять литературный поиск по теме исследования и корректно ставить условия для экспериментального нахождения искомым физических величин и зависимостей. УМЕТЬ - выявлять, описывать и анализировать особенности диаграмм состояния многофазных систем; выполнять физико-химический и кристалло-химический анализы сложных систем; правильно подходить к сравнительной оценке свойств материалов по их физическим, технологическим и экономическим критериям при использовании для элементов и устройств электронной техники; выполнять расчеты физических характеристик материалов; владеть физическими закономерностями, определяющими свойства и поведение материалов в различных условиях их эксплуатации, во взаимосвязи с конкретными применениями в компонентах, приборах и устройствах электронной техники ; выявлять факторы, определяющие общие и специфические особенности поведения материалов, влияющие на их структуру; выбирать оптимальные параметры технологических процессов создания новых материалов и устройств с заданными структурой и свойствами; анализировать качество материала в связи с технологией получения и обработки Уметь ставить и решать отдельные конкретные задачи, возникающие в экспериментальных исследованиях; Уметь - использовать методы и ал-
--	--	--

		горитмы обработки результатов измерений и расчета их погрешностей, использовать современную аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней; - планировать необходимый эксперимент и использовать информационные технологии для обработки и оценки погрешностей полученных данных; - использовать стандарты и другие нормативные документы по качеству и сертификации продукции. Владеть- навыками сбора, обработки, анализа и обобщения научно-технической информации, полученной в результате экспериментальных исследований. Владеть - навыками работы со специальной и справочной литературой (в том числе по двойным и тройным диаграммам состояния); навыками самостоятельного анализа конкретных гетерогенных технологических систем; знаниями тенденций развития материаловедения ; навыками изучения свойств материалов . Владеть методами математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных Владеть - навыками освоения современной аналитической и технологической аппаратуры различного назначения и работы на ней; навыками планирования необходимого эксперимента и применения информационных технологий для обработки и оценки погрешностей полученных данных; - навыками использования стандартов и других нормативных документов по качеству и сертификации продукции.
--	--	--

ОПК-5. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ИД-1_{ОПК-5} Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно - коммуникационных технологий. ИД-2_{ОПК-5} Обладает основами информационной и библиографической культуры и знаниями правил информационной безопасности.	знать основные принципы работы на ПК в среде операционной системы Windows; возможности и интерфейс основных офисных программ и программ символьной математики, принципы создания электронных документов; назначение и принципы построения баз данных, основные принципы работы систем управления базами данных; основные принципы алгоритмизации и программирования, назначение, структуру и общие принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей; правила безопасной работы в учебно-научных лабораториях.
		уметь приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии; работать с современными программными средствами общего назначения; создавать и отлаживать простейшие программы на языке высокого уровня; создавать и использовать простейшие базы данных; создавать простейшие web-страницы.
		владеть навыками работы в качестве пользователя персонального компьютера; навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использования в профессиональной деятельности сетевых средств поиска и обмена

		информацией; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; навыками самостоятельного освоения программных средств общего назначения.
ОПК-6. Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.	ИД-1_{ОПК-6} Имеет навыки работы в средах современных операционных систем и прикладных программ ИД-2_{ОПК-6}. Использует современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	знать современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики Знать методы графического изображения деталей и узлов, способы и средства получения, хранения, переработки информации; современные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики.
		уметь использовать программы компьютерной графики Уметь выполнять эскизы и чертежи деталей; применять действующие стандарты по оформлению технической документации; уметь самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.
		владеть навыками работы в прикладных программах для решения поставленных задач Владеть основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации; способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современ-

		ных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики.
ОПК-7. Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии	ИД-1 _{ОПК-7} Имеет навыки работы с распределенными базами данных при решении конкретных задач технической физики. ИД-2 _{ОПК-7} Использует современные информационные технологии для получения необходимой информации в глобальных компьютерных сетях	знать современные информационные технологии знать структуру и возможности локальных и глобальных компьютерных сетей и распределенных баз данных.
		уметь применять современные информационные технологии уметь приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.
		владеть навыками работы в глобальных компьютерных сетях владеть навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использования в профессиональной деятельности сетевых средств поиска и обмена информацией.
ПК-1 Готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности.	ИД-1 _{ПК-1} Обладает навыками поиска и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в избранной области технической физики ИД-2 _{ПК-1} Выявляет сущность научно-технических проблем и осуществляет анализ поставленной задачи ИД-3 _{ПК-1} . Использует современные методы получения и изучения научно-технической информации. ИД-4 _{ПК-1} . Анализирует полученную научно-техническую информацию и	знать способы получения научно-технической информации Знать основные особенности микросистемной техники. Основы планарной технологии Знать: достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области тонких пленок; закономерности и механизмы роста тонких пленок Знать: отечественные и зарубежные достижения в области магнетизма твердых тел; основы физики магнитных явлений; физическую сущности процессов, протекающих в магнитных материалах, в том числе при воздействии внешних полей и изменении температуры.

	использует ее для решения поставленной задачи	знать основы физики газового разряда; физические процессы, происходящие в газоразрядной среде. ЗНАТЬ основные понятия, законы и методы физики поверхности; современные методы определения состава, структуры, динамики и электронного строения приповерхностной области твердых тел и межфазных границ; системы энерго- и масс-анализа заряженных частиц строение поверхности твердых тел, понимать особенности в расположении атомов на поверхности по сравнению с расположением в объеме твердого тела; основные физические и химические процессы на поверхности конденсированных сред; основные современные экспериментальные методы изучения поверхности. ЗНАТЬ основные типы и систематизацию наноструктурированных материалов; основные физические свойства наноструктурных материалов и наноструктур; уметь использовать зарубежный и отечественный опыт по тематике профессиональной деятельности Уметь выбирать приемлемые методы для исследования физических свойств материалов функциональной электроники и определять основные области их применения Уметь: проводить исследование физических свойств тонких пленок, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в этой области; оценивать последствия перехода в тонкопленочное состояние для физических свойств и параметров материала Уметь: выполнять качественные оценки величины эффектов и характеристических параметров с учётом особенностей доменной структуры, типа и концентрации легирующих примесей. уметь прогнозировать поведение плазмы при изменении внешних макроскопических параметров плазменного разряда. УМЕТЬ использовать знания, умения и
--	---	---

		навыки в области физики поверхности для прогноза свойств материалов и их реакционной способности; пользоваться теоретическими знаниями при анализе разнообразных явлений в твердых телах; истолковывать смысл физических величин и понятий; объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий использовать современные методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных и технических проблем Уметь выбирать приемлемые методы для исследования физических свойств наноструктурированных материалов; определять основные области применения наноструктурных материалов владеть навыками использования научно-технической информации по тематике профессиональной деятельности Владеть терминологией, систематизацией, алгоритмом выбора материала для достижения требуемых физических характеристик; Владеть: способностью анализа и обработки научно-технической информации в этой области; методологией прогнозирования физических свойств тонких пленок Владеть: навыками выбора магнитного материала для различных применений, навыками использования методов измерения основных характеристик магнитных материалов. владеть информацией о предельных возможностях лучевых и плазменных технологий. владеть стандартной терминологией, определениями и обозначениями; методами обоснованного выбора исследовательского оборудования, оценкой эффективности его работы и адекватности поставленной конкретной задаче; анализом и оцен-
--	--	---

		кой полученных результатов и аргументацией для подтверждения сделанных на их основе выводов и принятых решений ; рациональными методами анализа и обработки научно-технической информации ; проводить качественные теоретические оценки явлений, происходящих на поверхности раздела фаз; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в области физики поверхности и границ раздела; Владеть терминологией, систематизацией, алгоритмом выбора материала для достижения требуемых физических характеристик; принципами получения наноструктурных материалов;
ПК-2 Способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик материалов, приборов, схем и устройств физической электроники различного функционального назначения.	ИД-1_{ПК-2} Применяет физико-математический аппарат, необходимый для осуществления профессиональной деятельности; ИД-2_{ПК-2} Обладает первичными навыками применения экспериментальных и теоретических методов исследований и компьютерного моделирования для решения профессиональных задач. ИД-3_{ПК-2} Обладает навыками проведения исследований на современном экспериментальном физическом оборудовании, ИД-4_{ПК-2} Использует современные средства измерений, обработки и анализа результатов, а также вычислительные системы и наукоемкие компьютерные	Знать техническую и научную терминологию; отечественную и зарубежную научно- техническую литературу по тематике профессиональной деятельности знать физические процессы, протекающие в новых материалах электронной техники при конкретном их применении; основные свойства и характеристики наиболее часто используемых в науке и практике кристаллов с линейными и нелинейными электрическими и термо-электрическими свойствами в связи с их строением и условием их применения; основные способы получения и технологию новых материалов в виде монокристаллов, пленок, керамик и композитов; структурные несовершенства и их влияние на свойства полупроводниковых материалов

	технологии для решения конкретных задач технической физики; ИД-5пк-2 Знает экспериментальные методы исследования и технические возможности аппаратуры, используемой для решения конкретных задач технической физики ИД-6пк-2 . Имеет навыки самостоятельной сборки, наладки, и проверки отдельных видов сложных физико-технических устройств и систем	Уметь критически осмысливать и обобщать изучаемый материал, грамотно и четко излагать свои мысли; систематически работать над периодической научной литературой; уметь выявлять, описывать, анализировать и предсказывать структуру электрических кристаллов; выявлять факторы, влияющие на структуру; выбирать составы и способы получения материалов для обеспечения заданной структуры и свойств
		Владеть навыками самостоятельной работы на исследовательском оборудовании; самостоятельной работы с научной литературой владеть навыками исследования параметров термоэлектрических и пьезоэлектрических материалов; навыками расчета некоторых параметров термоэлектрических и пьезоэлектрических материалов
ПК-3 Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде научных отчетов,	ИД-1пк-3 Применяет средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности ИД-2пк-3 Использует в профессиональной деятельности современные офисные информационные технологии для оформления отчетов и презентаций	Знать методики анализа и систематизации научных исследований Знать роль эксперимента в технической физике

публикаций, презентаций.	таций ИД-3ПК-3 . Анализирует и обрабатывает полученные экспериментальные результаты, составляет описания выполненных работ и разрабатываемых проектов ИД-4ПК-3 . Готовит данные для составления отчетов, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.	Уметь проводить поиск научной информации Уметь анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций Владеть навыками подготовки отчетов, публикаций, презентаций Владеть навыками организации экспериментальных исследований различных объектов технической физики
ПК-4 Разработка и контроль технологических процессов изготовления оптических и оптико-электронных, материалов, узлов и устройств	ИД-1ПК-4. Имеет представление о методах и средствах многовариантного анализа физических характеристик конкретных объектов электрооборудования, электронного и оптического оборудования; ИД-2ПК-4.. Участвует в исследованиях физических характеристик конкретных объектов электрооборудования, электронного и оптического оборудования и в оптимизации режимов соответствующих этапов технологических процессов.	Знать физические принципы технологии изготовления и работы оптических и оптико-электронных материалов узлов и устройств. Знать основные законы и понятия электроники, квантовой и оптической электроники. Знать технологические процессы изготовления оптических и оптико-электронных, материалов, узлов и устройств Уметь применять теоретические знания и умения при изготовлении продукции и отдельных узлов оптоэлектроники в рамках номенклатуры изделий выпускаемых предприятием. Уметь критически оценивать достоинства, недостатки и области возможного применения новых научных и технических разработок, реализованных в различных типах электронных приборов, лазеров, фотоизлучателей и фотоприемников.

		Уметь использовать навыки разработки и контроля технологических процессов изготовления оптических и оптико-электронных, материалов, узлов и устройств
		Владеть навыками практической работы при выполнении технологических операций. Владеть критической оценкой достоинств, недостатков и областей возможного применения новых научных и технических разработок, реализованных в различных Владеть навыками разработки и контроля технологических процессов изготовления оптических и оптико-электронных, материалов, узлов и устройств
ПК-5 Контроль параметров материалов, узлов и устройств физической электроники	ИД-1ПК-5. Участвует во внедрении новых технологических процессов наукоемкого производства; ИД-2ПК-5. Владеет современными методами контроля качества материалов, повышения надежности элементов и узлов приборов и систем различного назначения. ИД-3ПК-5.. Владеет методиками контроля качества материалов, элементов и узлов систем различного назначения. ИД-2ПК-5.. Организует современное метрологическое обеспечение технологических процессов.	Знать характеристики аппаратуры для экспериментальных физико-технических исследований; сведения об основных типах стандартных измерительных приборов, устройств и информационно-измерительных комплексах
		Уметь самостоятельно освоить современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней

		Владеть способностью выбрать и применить современные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики
ПК-6 Разработка и контроль технологических процессов изготовления материалов, узлов и устройств микроэлектроники.	ИД-1ПК-6.. Имеет представление об основных технологических процессах изготовления материалов, узлов и устройств микроэлектроники; ИД-2ПК-6.. Принимает участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых изделий и устройств технической физики.	Знать физические принципы технологии изготовления и работы устройств и узлов микроэлектроники. Знать принципы конструирования различных классов электронных и фотоэлектронных устройств. Знать основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах; процессы разделения, очистки и легирования материалов электронной техники, кристаллизацию и стеклование; инструментальное оформление и организацию физико-технических технологических процессов; знать основные технические параметры и характеристики микроволновых приборов; основные технологические процессы изготовления и принципы работы устройств, использующих приборы микроволнового диапазона Знать основные технологические методы, применяемые при изготовлении изделий электроники и наноэлектроники; физические закономерности, лежащие в основе этих методов; инструментальное оформление и организацию технологических процессов изготовления изделий электронной техники; пакеты прикладных программ для расчетов технологических процес-

		сов изготовления изделий электронной техники; способы управления технологическим процессом. Знать совокупность и состояние решения проблем в области технологии получения конструкционных материалов в связи с основными тенденциями и перспективами развития приборостроения. Уметь применять теоретические знания и умения при изготовлении продукции и отдельных узлов микроэлектроники в рамках номенклатуры изделий выпускаемых предприятием. Уметь выполнять критический анализ результатов исследований в области электроники и квантовой электроники. Уметь выполнять расчет основных параметров материалов и технологических параметров их уметь использовать методы и средства анализа и контроля технологических процессов изготовления и физических процессов в микроволновых приборах, строить простейшие физические модели этих приборов Уметь выполнять расчет основных параметров конкретных изделий и технологических параметров их изготовления; использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса изготовления изделий электронной техники; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций изготовления изделий электронной техники; выполнять работы по технологической подготовке про-
--	--	--

		изводства изготовления изделий электронной техники. Уметь выбирать параметры технологических режимов получения конструкционных материалов с заданными характеристиками; построить технологический маршрут, выбрать и обосновать параметры каждой технологической операции, установить количественные связи между параметрами технологических процессов и свойствами материалов; осуществлять контроль соблюдения правил техники безопасности и охраны труда. Владеть навыками практической работы при выполнении технологических операций Владеть представлением о месте электроники, оптической и квантовой электроники в современной науке и технике, и областях применения соответствующих приборов. Владеть навыками расчета технологических процессов с применением пакетов прикладных программ; навыками использования технических средств для определения основных параметров технологического процесса; способностью выбора технологического процесса производства материалов электронной техники. владеть навыками анализа физических процессов в приборах СВЧ диапазона; навыками расчета параметров и характеристик микроволновых приборов и устройств на их основе. Владеть навыками расчета технологических процессов изготовления изделий электронной техники с применением пакетов приклад-
--	--	--

		ных программ; навыками использования технических средств для определения основных параметров технологического процесса производства изделий электронной техники; способностью выбора технологического процесса производства изделий электронной техники; способностью выполнять работы по технологической подготовке производства изделий электронной техники Владеть навыками контроля основных параметров и характеристик конструкционных материалов; приемами построения операционных и маршрутных технологических карт; правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда при разработке технологических процессов
--	--	--

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам (представлены в рабочих программах дисциплин и практик) обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП.

5 Условия реализации ОПОП

5.1 Общесистемные требования к реализации ОПОП

ВГТУ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОПОП в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (далее - ЭИОС) ВГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории ВГТУ, так и вне её. Код доступа к ЭИОС: <http://education.cchgeu.ru/>.

ЭИОС ВГТУ обеспечивает:

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

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих и соответствует законодательству Российской Федерации.

5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Для реализации ОПОП используются помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОПОП, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен 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 ВГТУ.

Адрес официального сайта федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в информационно-коммуникационной среде Интернет: <https://cchgeu.ru/>.

Реализация ОПОП обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости).

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам, практикам и ГИА в печатной и электронной формах. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику. Наряду с библиотечным фондом ВГТУ используются электронные библиотечные системы.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (при наличии) обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5.3 Кадровые условия реализации ОПОП

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками ВГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ВГТУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями 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 педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.4 Финансовые условия реализации ОПОП

6 Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП определяется в рамках системы внутренней оценки качества образовательной деятельности, которая реализуется в соответствии с Положением о внутренней системе оценки качества образования ВГТУ с целью выполнения контрольной, методической, информационной и мотивационной функций.

В основе внутренней системы оценки качества образования ВГТУ лежат следующие принципы:

- объективность, достоверность, полнота и системность информации о качестве образования;
- открытость, прозрачность процедур оценки качества образования, доступность информации о состоянии и качестве образования для различных групп потребителей.

В целях совершенствования ОПОП при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВГТУ привлекает работодателей (АО Корпорация НПО РИФ, АО ВЗПП Микрон, АО ВЗПП-Сборка, АО НИИПМ) и педагогических работников ВГТУ.

Внутренняя система независимой оценки качества образования включает проведение мониторинга удовлетворенности студентов и выпускников университета содержанием изучаемых дисциплин и образовательного процесса в целом, качеством преподавания дисциплин, условиями образовательного процесса, включая проведение учебной/производственной/преддипломной практик и состоянием образовательной среды в целом. По результатам оценки определяются направления совершенствования и модернизации ОПОП и образовательного процесса.

Внутренний независимый аудит реализации ОПОП проводится в соответствии с локальным нормативным актом университета с привлечением внутренних аудиторов, которые прошли обучение по программе «Внутренний аудит образовательного процесса в вузе» и не участвуют в реализации проверяемой ОПОП.

Систематически проводится самообследование, целью которого является

анализ всех аспектов деятельности университета, влияющих на качество образовательного процесса. В его рамках, в том числе, реализуется внутренняя независимая оценка качества ресурсного обеспечения образовательной деятельности по программе бакалавриата.

7 Рецензии на ОПОП

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) – программу подготовки бакалавров по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Физическая электроника,

(профиль)

бакалавр (академический),

квалификация (уровень)

форма обучения – очная,

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (ФГОС), утверждённого приказом Минобрнауки России от 1.06. 2020 г. № 696.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

- 1 Характеристика ОПОП ВО.
- 2 Учебный план, включая календарный график.
- 3 Рабочие программы дисциплин (модулей).
- 4 Программы практик.
- 5 Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.
- 6 Оценочные материалы.
- 7 Учебно-методические материалы.

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, профиль «Физическая электроника» способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной форме. Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц. Срок получения образования по ОПОП составляет 4 года.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП – научно-исследовательская, производственно-технологическая. Программа бакалавриата сформирована как программа бакалавриата 3++ с учетом

ориентации на научно-исследовательский и производственно-технологический вид деятельности.

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы все универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС и согласованные с работодателем.

Структура ОПОП включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). ОПОП состоит из следующих блоков: Блок 1 «Дисциплины» (модули), который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части; Блок 2 «Практики», так же включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений; Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к обязательной части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Минобрнауки России - бакалавр.

Формирование дисциплин в настоящей ОПОП проведено с учетом требований работодателей. Включенные в план дисциплины обеспечивают получение знаний, умений и навыков в области физических процессов и явлений, определяющих функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических систем и комплексов различного назначения, а также способов и методов их исследования, разработки, изготовления и применения.

По всем дисциплинам, предусмотренным учебным планом, имеются рабочие программы. В рабочих программах указаны цели и задачи изучения дисциплины, дан подробный план изучения дисциплины, сформулированы требования, которые необходимо выполнить для успешного прохождения текущего контроля по дисциплине и промежуточной аттестации. Программы практик разработаны с учетом требуемых ФГОС видов, типов и способов проведения. В программах практик указан перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В программу практик включены ознакомительная практика, научно-исследовательская работа, технологическая и преддипломная практики.

Для аттестации обучающихся на освоение промежуточных показателей ОПОП разработаны и утверждены фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые в полном объеме находятся на выпускающей кафедре. При разработке оценочных средств учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить степень сформированности у обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социаль-

ного развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237) и профессиональным стандартам. Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОПОП на условиях гражданско-правового договора.

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями 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 педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Образовательная программа в полной мере обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), а также к электронной информационно-образовательной среде ВГТУ (ЭИОС), работающей на платформе MOODLE.

ВГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и включающей все необходимые учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

8 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Внесены изменения в связи с утверждением новой редакции профессионального стандарта 29.004 «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 ноября 2023 г. № 822н.	01.07.2024	

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) – программу подготовки бакалавров по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Физическая электроника,

(профиль)

бакалавр (академический),

квалификация (уровень)

форма обучения – очная,

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (ФГОС), утверждённого приказом Минобрнауки России от 1.06. 2020 г. № 696.

Рецензируемая ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

- 1 Характеристика ОПОП ВО.
- 2 Учебный план, включая календарный график.
- 3 Рабочие программы дисциплин (модулей).
- 4 Программы практик.
- 5 Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.
- 6 Оценочные материалы.
- 7 Учебно-методические материалы.

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, профиль «Физическая электроника» способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной форме. Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц. Срок получения образования по ОПОП составляет 4 года.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП – научно-исследовательская, производственно-технологическая. Программа бакалавриата сформирована как программа академического бакалаври-

ата с учетом ориентации на научно-исследовательский и производственно-технологический вид деятельности.

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы все универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС и согласованные с работодателем.

Структура ОПОП включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). ОПОП состоит из следующих блоков: Блок 1 «Дисциплины» (модули), который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части; Блок 2 «Практики», так же включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений; Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к обязательной части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Минобрнауки России - бакалавр.

Формирование дисциплин в настоящей ОПОП проведено с учетом требований работодателей. Включенные в план дисциплины обеспечивают получение знаний, умений и навыков в области физических процессов и явлений, определяющих функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических систем и комплексов различного назначения, а также способов и методов их исследования, разработки, изготовления и применения.

По всем дисциплинам, предусмотренным учебным планом, имеются рабочие программы. В рабочих программах указаны цели и задачи изучения дисциплины, дан подробный план изучения дисциплины, сформулированы требования, которые необходимо выполнить для успешного прохождения текущего контроля по дисциплине и промежуточной аттестации. Программы практик разработаны с учетом требуемых ФГОС видов, типов и способов проведения. В программах практик указан перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В программу практик включены ознакомительная практика, научно-исследовательская работа, технологическая и преддипломная практики.

Для аттестации обучающихся на освоение промежуточных показателей ОПОП разработаны и утверждены фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые в полном объеме находятся на выпускающей кафедре. При разработке оценочных средств учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить степень сформированности у обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социаль-

ного развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237) и профессиональным стандартам. Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОПОП на условиях гражданско-правового договора.

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников ВГТУ, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями 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 педагогических работников ВГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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) или ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Образовательная программа в полной мере обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), а также к электронной информационно-образовательной среде ВГТУ (ЭИОС), работающей на платформе MOODLE.

ВГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и включающей все необходимые учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Заключение

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО «Физическая электроника», соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей химической, электронной отрасли и энергетики.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

Рецензент:

Заместитель генерального директора
по развитию АО «ВЗПП-С»



В.И. Бойко



Подпись Бойко В.И. заверено
Начальник отдела кадров В.Ю. Бураков



РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) – программу подготовки бакалавров по направлению подготовки

16.03.01 Техническая физика

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

Физическая электроника,

(профиль)

бакалавр (академический),

квалификация (уровень)

форма обучения – очная,

разработанную в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Воронежский государственный технический университет» (ВГТУ) и утвержденную решением Ученого совета ВГТУ, протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

Рецензируемая ОПОП разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (ФГОС), утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июня 2020 г. № 696.

Структура рецензируемой ОПОП в полной мере соответствует локальному нормативному акту ВГТУ и имеет следующую структуру:

1. Общая характеристика ОПОП ВО.
2. Учебный план, включая календарный график.
3. Рабочие программы дисциплин (модулей).
4. Программы практик.
5. Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к ВКР.
6. Оценочные материалы.
7. Учебно-методические материалы.

Целью настоящей ОПОП является обеспечение комплексной и качественной подготовки квалифицированных, конкурентоспособных специалистов по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, профиль «Физическая электроника» способных эффективно решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях в условиях конкурентных рынков.

Обучение по ОПОП в ВГТУ осуществляется в очной форме. Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации. Объем ОПОП составляет 240 зачетных единиц. Срок получения образования по ОПОП составляет 4 года.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики.

Вид профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП – научно-исследовательская и производственно-технологическая. Программа бакалавриата сформирована как программа академического бакалавриата с учетом ориентации на научно-исследовательский и производственно-технологический вид деятельности.

В результате освоения ОПОП у выпускника будут сформированы все общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС.

Структура ОПОП включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). ОПОП состоит из следующих блоков: Блок 1 «Дисциплины» (модули), который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее

вариативной части; Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы; Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Минобрнауки России - бакалавр.

Формирование дисциплин в настоящей ОПОП проведено с учетом требований работодателей. Включенные в план дисциплины обеспечивают получение знаний, умений и навыков в области физических процессов и явлений, определяющих функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических систем и комплексов различного назначения, а также способов и методов их исследования, разработки, изготовления и применения.

По всем дисциплинам, предусмотренным учебным планом, имеются рабочие программы. В рабочих программах указаны цели и задачи изучения дисциплины, дан подробный план изучения дисциплины, сформулированы требования, которые необходимо выполнить для успешного прохождения текущего контроля по дисциплине и промежуточной аттестации. Программы практик разработаны с учетом требуемых ФГОС видов, типов и способов проведения. В программах практик указан перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В программу практик включены учебная и производственная (в том числе преддипломная) практики.

Для аттестации обучающихся на освоение промежуточных показателей ОПОП разработаны и утверждены фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, которые в полном объеме находятся на выпускающей кафедре. При разработке оценочных средств учтены все виды связей между включенными в них знаниями, умениями, навыками, позволяющие установить степень сформированности у обучающихся компетенций и степень общей готовности выпускников к профессиональной деятельности.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237) и профессиональным стандартам. Реализация ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации ОПОП на условиях гражданско-правового договора. Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП, составляет не менее 70 процентов. Доля научно-педагогических работников, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП, составляет не менее 70 процентов. Доля работников из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с профилем реализуемой ОПОП и имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет в общем числе работников, реализующих ОПОП, составляет не менее 5 процентов.

Образовательная программа в полной мере обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), а также к электронной информационно-образовательной среде ВГТУ (ЭИОС), работающей на платформе MOODLE.

ВГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и включающей все необходимые учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Заключение

Рецензируемая программа составлена с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей, имеет комплексный и целевой подход для подготовки квалифицированного выпускника, обладающего профессиональными навыками и компетенциями, необходимыми для дальнейшей профессиональной деятельности по соответствующему направлению.

Содержание подготовки обучающихся (учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, оценочные материалы, методические материалы) и условия реализации ОПОП ВО «Физическая электроника», соответствуют требованиям ФГОС и запланированным результатам освоения ОПОП ВО.

Материально-технические, информационно-коммуникационные, учебно-методические и кадровые ресурсы ВГТУ соответствуют содержанию профессиональной деятельности и профессиональным задачам, к которым готовится выпускник.

Реализуется процедура утверждения, анализа и актуализации образовательной программы с участием работодателей химической, электронной отрасли и энергетики.

Разработанная ОПОП ВО в полной мере соответствует заявленному уровню подготовки выпускников.

Рецензент:

зам. генерального директора по НИОКР
и техническому сопровождению изделий АО «РИФ»



С.А. Варламов