

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
(НГТУ)

ОДОБРЕНО

Решением Учебно-методического совета
НГТУ от «25» мая 2023 г.
(протокол № 22)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по
образовательной деятельности
_____ Е.Г. Ивашкин
«25» мая 2023 г.

Раздел 1.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

«Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники»

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Год приема **2023 г.**

Нижегород
2023

Образовательная программа высшего образования (далее – ОП ВО) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2017 г. № 927, рассмотрена на заседании кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» «05» февраля 2024 г., протокол № 3, и рекомендована к утверждению Ученым советом ИФХТиМ «29» февраля 2024 г., протокол № 3.

Руководитель образовательной программы _____ /Г.М. Мочалов/

Председатель Ученого совета ИФХТиМ,
директор ИФХТиМ _____ /Ж.В. Мацулевич/

Образовательная программа высшего образования зарегистрирована в отделе проектирования образовательных программ под номером Б-132

Начальник отдела проектирования ОП _____ /Е.В. Смирнова/

Представители работодателей, рецензенты:
Генеральный директор ООО «Фирма «ХОРСТ» _____ /И.В. Козырев/

Начальник центральной химико-технологической
лаборатории ПАО «НИТЕЛ» _____ /М.А. Колотилова/

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1.	Назначение ОП ВО	4
1.2.	Нормативные документы для разработки ОП ВО	4
1.3.	Перечень сокращений	4
2.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА	5
2.1.	Общее описание профессиональной деятельности выпускника	5
2.2.	Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО	6
2.3.	Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника	6
3.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО	11
3.1.	Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки	11
3.2.	Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО	11
3.3.	Объем программы	11
3.4.	Формы обучения	11
3.5.	Срок получения образования	11
3.6.	Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО	11
4.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО	11
4.1.	Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	
4.2.	Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения	14
4.3.	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами	16
5.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО	27
5.1.	Содержание и объем обязательной части ОП ВО	27
5.2.	Структура ОП ВО	27
6.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО	28
6.1.	Общесистемные условия реализации ОП ВО	28
6.2.	Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО	29
6.3.	Кадровые условия реализации ОП ВО	29
6.4.	Финансовые условия реализации ОП ВО	30
6.5.	Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО	30
6.6.	Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	31
7.	ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	32

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение ОП ВО

ОП ВО «Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники», реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную НГТУ с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования и профессиональных стандартов.

ОП ВО представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

1.2. Нормативные документы для разработки ОП ВО

Нормативная база разработки ОП ВО включает:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273 (с текущими изменениями);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 06 апреля 2021 г. № 245;
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 (с текущими изменениями);
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России от 05 августа 2020 г. №885/390;
- Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные приказом Минобрнауки России от 22 января 2015 N ДЛ-1/05вн;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 927;
- Профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» ноября 2023 г. N 829н;
- Устав НГТУ;
- Локальные нормативные акты НГТУ.

1.3. Перечень сокращений

- ОП ВО – образовательная программа высшего образования;
- Образовательная организация – организация, осуществляющая образовательную деятельность по образовательным программам высшего образования;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;
- ПС – профессиональный стандарт;
- ПООП – примерная основная образовательная программа;
- з.е. – зачетная единица;

- ОТФ - обобщенная трудовая функция;
- ТФ – трудовая функция;
- УК – универсальная компетенция;
- ОПК – общепрофессиональная компетенция;
- ПК(ПКС) - профессиональная компетенция, устанавливаемая образовательной организацией самостоятельно;
- ГИА – государственная итоговая аттестация.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускника

Цели ОП ВО: удовлетворение потребностей государства и общества в выпускниках, обладающих всеми необходимыми компетенциями для самостоятельной работы и решения задач профессиональной деятельности в области технологий создания материалов и компонентов электронной, микроэлектронной и наноэлектронной техники.

Основная образовательная программа «Технология материалов и компонентов электроники и наноэлектроники» направлена на подготовку кадров для научно-исследовательских, проектных организаций, предприятий микроэлектронной промышленности, деятельность которых связана с разработкой и оптимизацией технологий производства компонентов, материалов и изделий микро- и наноэлектроники, способных организовать технологический процесс, реализацию и обслуживание всех этапов технологического процесса в соответствии с современным уровнем техники и технологий.

Особенностью данной программы бакалавриата является подготовка высококвалифицированных выпускников, способных вести исследования и внедрять в производство наукоемкие высокие технологии, в том числе нанотехнологии.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускник, освоивший программу, может осуществлять профессиональную деятельность:

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

Тип задач профессиональной деятельности выпускника:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускника:

- материалы и компоненты электроники и наноэлектроники;
- приборы и устройства электроники и наноэлектроники;
- процессы микро- и нанотехнологии и методы их диагностики;
- оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники;
- методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов электроники и наноэлектроники;
- компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов электроники и наноэлектроники;
- нормативно-техническая документация на материалы и компоненты электроники и наноэлектроники, протоколы экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности;
- научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов электроники и наноэлектроники.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Под профессиональным стандартом принято понимать характеристику квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного типа профессиональной деятель-

ности, в том числе выполнения определенной трудовой функции.

Данная ОП ВО разработана с учетом профессионального стандарта:

- Профессиональный стандарт 40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» ноября 2023 г. N 829н;

В рамках ОТФ А ПС 40.058 подготовка ведется на должности инженер-технолог, инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств.

В рамках ОТФ В ПС 40.058 подготовка ведется на должности инженер-технолог III категории, инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств III категории

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника приведен в таблице 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной ОП ВО представлен в таблице 2.

Таблица 1.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств)	производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> - внедрение результатов исследований и разработок в производство; - выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; - проведение технологических процессов и контроль производства материалов и изделий электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники; - приборы и устройства электроники и нанoeлектроники; - процессы микро- и нанотехнологии и методы их диагностики; - оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; - методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники
	проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> - контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов, энерго- и ресурсосбережения; - математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; - организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники. 	<ul style="list-style-type: none"> - материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники; - приборы и устройства электроники и нанoeлектроники; - процессы микро- и нанотехнологии и методы их диагностики; - оборудование процессов синтеза, диагностики и испытания материалов и компонентов нано- и микросистемной техники; - методы исследований, испытаний, диагностики и контроля качества ма-

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности
			<p>териалов и компонентов электроники и нанoeлектроники;</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерное программное обеспечение для обработки экспериментальных данных и моделирования процессов, материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники; - нормативно-техническая документация на материалы и компоненты электроники и нанoeлектроники, протоколы экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности; - научные публикации и аналитические обзоры в области производства и исследования материалов и компонентов электроники и нанoeлектроники

Таблица 2.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к данной профессиональной деятельности выпускника

Код и наименование ПС	Обобщенная трудовая функция			Трудовая функция		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень квалификации
40.058 «Инженер-технолог по производству радиоэлектронных средств»	A	Контроль технологических процессов производства радиоэлектронных средств	5	Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства радиоэлектронных средств	A /02.5	5
	B	Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве радиоэлектронных средств	6	Разработка рекомендаций по устранению и предупреждению брака при изготовлении радиоэлектронных средств	B /01.6	6
				Разработка единичных технологических процессов изготовления радиоэлектронных средств	B/02.6	6

3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОП ВО

3.1. Направленность ОП ВО в рамках направления подготовки

Направленность ОП ВО определяется профилем «Технология материалов и изделий электроники и наноэлектроники» и соответствует направлению подготовки.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускнику ОП ВО

Бакалавр.

3.3. Объем программы

Нормативно-установленный объем ОП ВО составляет 240 з.е., факультативов - 2 з.е. Одна з.е. соответствует 36 академическим часам или 27 астрономическим часам. Объем ОП ВО, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е.

3.4. Форма обучения

Очная.

3.5. Срок получения образования

Нормативный срок получения образования по очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

Образовательная деятельность по ОП ВО реализуется на государственном языке Российской Федерации - русском языке.

3.6. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОП ВО

Для поступления в бакалавриат необходимо иметь аттестат о среднем общем (полном) образовании, диплом о высшем или среднем профессиональном образовании, а также результаты единого государственного экзамена (ЕГЭ)/вступительных испытаний.

Зачисление обучающихся на данную ОП ВО производится в соответствии с ежегодными Правилами приема в НГТУ.

Для успешного освоения данной образовательной программы абитуриент должен обладать набором знаний и умений:

ЗНАТЬ:

- знания в области математики, физики, русского языка, информатики, химии в объеме государственных стандартов среднего общего или среднего профессионального образования;

УМЕТЬ:

- работать на персональном компьютере, пользоваться поисковыми системами;
- выражать свои мысли на русском языке;
- решать простейшие задачи физики и химии;

ВЛАДЕТЬ:

- основными принципами составлений презентаций, работы на персональном компьютере;
- навыками поиска, хранения и обработки информации.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

4.1. Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Универсальные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО по соответствующим категориям (таблица 3).

Таблица 3.

Универсальные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		ИУК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		ИУК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		ИУК-1.4. Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
		ИУК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
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, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1. Определяет круг задач в рамках целеполагания, определяет связи между ними
		ИУК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
		ИУК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		ИУК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		ИУК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИУК-3.1. Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		ИУК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников
		ИУК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		ИУК-3.5. Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИУК-4.1. Выбирает стиль общения на государственном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
		ИУК-4.2. Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий
		ИУК-4.3. Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
		<p>ИУК-4.4. Публично выступает на русском языке, строит своё выступление с учётом аудитории и цели общения</p> <p>ИУК-4.5. Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом, философском контекстах</p>	<p>ИУК-5.1. Отмечает и анализирует особенности межкультурного взаимодействия (преимущества возможные проблемные ситуации), обусловленные различием этических, религиозных и ценностных систем</p> <p>ИУК-5.2. Предлагает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в целях выполнения профессиональных задач</p> <p>ИУК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия, толерантно воспринимает культурные особенности представителей различных этносов и конфессий, при личном и массовом общении для выполнения поставленной цели</p> <p>ИУКр-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>ИУКр-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>ИУКр-5.3. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира.</p> <p>ИУКр-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> <p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИУК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> <p>ИУК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста</p> <p>ИУК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста</p> <p>ИУК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития</p> <p>ИУК-7.1. Выбирает здоровые сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности</p> <p>ИУК-7.2. Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности</p> <p>ИУК-7.3. Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности</p>
Безопасность жизнедеятельности	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в</p>	<p>ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)</p>

Категория УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
	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	ИУК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
		ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
		ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтах; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
		ИУК-8.5. Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие
		ИУК-8.6. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения
		ИУК-8.7. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения.
		ИУК-8.8. Пользуется топографическими картами.
		ИУК-8.9. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах
		ИУК-8.10. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью
		Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность
ИУК-9.2. Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей		
ИУК-9.3. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски		
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	ИУК-10.1. Применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупционным поведением
		ИУК-10.2. Планирует, организывает и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращающие экстремизм, терроризм, коррупционное поведение в социуме
		ИУК-10.3. Осуществляет взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой универсальной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 8) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Общепрофессиональные компетенции устанавливаются в соответствии с ФГОС ВО и формируются в обязательной части дисциплин учебного плана (таблица 4).

Таблица 4.

Общепрофессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения

Категория ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет законы естественных наук для описания работы объекта
		ИОПК-1.2. Анализирует принципы работы объекта, посредством математического анализа
		ИОПК-1.3. Решает прикладные задачи инженерной деятельности с использованием законов естественных наук и математического аппарата
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Проводит экспериментальные исследования на лабораторных стендах, понимает принцип работы исследуемых объектов
		ИОПК-2.2. Применяет математические средства обработки информации
		ИОПК-2.3. Интерпретирует получившиеся зависимости, составляет графики и таблицы данных
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представлять в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИОПК-3.1. Осуществляет поиск информации с использованием научной литературы и сети интернет
		ИОПК-3.2. Обрабатывает экспериментально полученные данные, анализирует их и сопоставляет с теоретическими параметрами
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Использует текстовые и графические редакторы
		ИОПК-4.2. Применяет требования и рекомендации единого стандарта конструкторской документации и составляет конструкторско-технологическую документацию с использованием современных информационных технологий
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИОПК-5.1. Разрабатывает алгоритмы и реализует их на базе высших языков программирования
		ИОПК-5.2. Разрабатывает подпрограммы для оптимизации и ускорения работы программ

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой общепрофессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

4.3. Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно, и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Профессиональные компетенции (таблица 5), определяемые образовательной организацией самостоятельно, формулируются в соответствии:

- с квалификационными требованиями выбранных профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности;
- с анализом требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускнику на рынке труда;
- обобщения требований, предъявляемых к выпускнику ведущими работодателями.

Таблица 5. Профессиональные компетенции выпускника, определяемые образовательной организацией самостоятельно и индикаторы их достижения

Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
<p>ПК-1. Способен применять знания физико-химических и технологических основ для решения научных и инженерных задач наукоемкого производства на мировом уровне</p>	ИПК-1.1. Использует знания основ фундаментальных разделов химии для решения задач в области технологии производства материалов и изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-1.2. Применяет законы и постулаты физики для решения задач в области технологии производства материалов и изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-1.3. Применяет математический аппарат для решения задач в области технологии производства материалов и изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-1.4. Применяет знания о принципах работы нанoeлектронных компонентов для обеспечения требуемых режимов технологических процессов производства материалов и изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-1.5. Обрабатывает выходные данные, проводит соответствующие расчеты, организывает метрологическое обеспечение технологических процессов и представляет экспериментальные данные
<p>ПК-2. Способен проводить исследования материалов и компонентов электронной техники для разработки и оптимизации технологических процессов</p>	ИПК-2.1. Знает материалы и технологии изготовления компонентов и изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-2.2. Умеет проводить обоснованный выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий электроники и нанoeлектроники
	ИПК-2.3. Владеет навыками работы с открытыми источниками информации при выборе технологического оборудования, анализе совершенствования конструкции и технологии изготовления отдельных компонентов электроники и нанoeлектроники
<p>ПК-3. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования характеристик материалов и компонентов электронной техники</p>	ИПК-3.1. Применяет знания о физической природе поведения твердых тел для решения задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного назначения
	ИПК-3.2. Применяет знания свойств и принципов работы полупроводниковых приборов в области планарной технологии
	ИПК-3.3. Аргументированно выбирает и реализовывает эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик электронных приборов, схем и устройств
	ИПК-3.4. Определяет основные характеристики процессов тепло- и массопередачи и осуществляет проектирование процессов химической технологии
<p>ПК-4. Способен выбирать оборудование и технологические параметры процесса для производства материалов и компонентов электронной техники</p>	ИПК-4.1. Знает технологическое оборудование для производства материалов и изделий электронной техники и нанoeлектроники и правила его эксплуатации
	ИПК-4.2. Умеет подбирать технологические параметры процесса производства материалов и изделий электронной техники и нанoeлектроники
	ИПК-4.3. Владеет основами проектирования технологической линии производства материалов и изделий электронной техники и нанoeлектроники.
<p>ПК-5. Способен решать типовые задачи в технологических процессах производства материалов и компонентов электронной техники</p>	ИПК-5.1. Знает порядок организации, планирования и проведения технологического процесса
	ИПК-5.2. Умеет использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
	ИПК-5.3. Владеет навыками осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом.
<p>ПК-6. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональной деятельности</p>	ИПК-6.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного моделирования используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности
	ИПК-6.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности

Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач, профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, и трудовых функций в зависимости от типов деятельности приведена в таблице 6.

Таблица 6.
Интегральная матрица взаимосвязей профессиональных задач,
ПК и трудовых функций в зависимости от типов деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно					
	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Производственно-технологический тип деятельности						
Внедрение результатов исследований и разработок в производство	В /02.6		В /02.6	В /02.6		
	ПС 40.058		ПС 40.058	ПС 40.058		
Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники		В /01.6	В /01.6		В /01.6	В /01.6
		ПС 40.058	ПС 40.058		ПС 40.058	ПС 40.058
Проведение технологических процессов и контроль производства материалов и изделий электронной техники	В /02.6	В /01.6	В /01.6	В /02.6	В /02.6	
	ПС 40.058	ПС 40.058	ПС 40.058	ПС 40.058	ПС 40.058	
Проектно-конструкторский тип деятельности						
Контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов, энерго- и ресурсосбережения		А /02.5			А /02.5	
		ПС 40.058			ПС 40.058	
Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования		А /02.5		А /02.5		А /02.5
		ПС 40.058		ПС 40.058		ПС 40.058
Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники		А /02.5			А /02.5	
		ПС 40.058			ПС 40.058	

Взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно, трудовых функций и квалификационных требований к трудовым функциям представлена в виде матрицы по типам профессиональной деятельности (таблица 7).

Перечень дисциплин ОП ВО, участвующих в формировании каждой профессиональной компетенции, приведен в матрице формирования компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО (таблица 9) и располагаются в последовательности изучения. В таблице представлены результаты освоения ОП ВО.

Таблица 7.

Профессиональные компетенции, определяемые образовательной организацией самостоятельно и их взаимосвязь с выбранными профессиональными стандартами

Код и наименование ТФ	Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
Вид профессиональной деятельности: <u>производственно-технологический</u>		
ТФ В/01.6 Анализ причин брака при изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению (40.058)	Трудовые действия:	
	- выявление и устранение причин отклонения параметров технологических операций от заданных;	ИПК-2.1-2.3
	- определение причин возникновения брака;	ИПК-5.2
	- подготовка рекомендаций по устранению причин отклонения параметров готовых радиоэлектронных средств от проектных и внесению изменений в технологический процесс;	ИПК-5.2
	- разработка решений по обеспечению воспроизводимости и повышению пригодности технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-3.2-3.4
	- согласование предложений по изменению технологических процессов производства радиоэлектронных средств с разработчиками радиоэлектронных средств;	ИПК-5.2
	Необходимые умения:	
	- планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.2-2.3, ИПК-3.2-3.3
	- анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1-2.2, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4, 5.1
	- использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных;	ИПК-2.1-2.3, ИПК-3.2-3.4, ИПК-5.1, ИПК-6.1-6.5
	- анализировать основные параметры реализуемых технологических процессов;	ИПК-2.1-2.3, ИПК-3.2-3.3
	- анализировать режимы работы технологического оборудования и оснастки;	ИПК-5.2
	- анализировать и определять причины отклонения параметров готового радиоэлектронного средства от заданных;	ИПК-5.2
	- определять пути решения технологических проблем, возникающих в производстве;	ИПК-5.2
	- анализировать предложения по изменениям в технологических процессах и предупреждению и ликвидации брака в производстве радиоэлектронных средств;	ИПК-5.3
- согласовывать внесение изменений в технологические процессы;	ИПК-5.2	
- просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2	
- использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2	
Необходимые знания:		

Код и наименование ТФ	<p style="text-align: center;">Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия</p>	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- параметры и режимы технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1-2.3, ИПК-3.2-3.3
	- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки для производства радиоэлектронных средств;	ИПК-5.2, ИПК-4.1, 4.3
	- требования технических регламентов на выпускаемые радиоэлектронные средства;	ИПК-2.1-2.3
	- виды дефектов при изготовлении радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1-2.3, ИПК-5.1-5.2
	- методы анализа технического уровня объектов техники и технологии;	ИПК-2.1-2.3
	- методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1, ИПК-2.2, ИПК-3.2-3.3, ИПК-5.2
	- компьютерные программы статистического анализа;	ИПК-2.1-2.3, 3.2-3.3, ИПК-6.1-6.2
	- порядок работы с персональной вычислительной техникой;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- порядок работы с файловой системой;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- порядок работы с электронным архивом технической документации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- компьютерные программы статистического анализа.	ИПК-2.1-2.3, ИПК-3.1-3.3, ИПК-6.1, ИПК-6.2
<p style="text-align: center;">ТФ В/02.6 Разработка единичных технологических процессов изделий микроэлектроники ПС 40.058</p>	<p><u>Трудовые действия:</u></p>	
	- определение типа производства радиоэлектронных средств;	ИПК-1.1-1.5, ИПК-4.1-4.3
	- анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники;	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-1.5
	- выбор технологического процесса - аналога изготовления радиоэлектронного средства из типовых технологических процессов или поиск аналога единичного процесса;	ИПК-3.1-3.4, ИПК-4.1-4.3
	- разработка единичных технологических процессов на основе технологического процесса-аналога производства радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3
	- выбор стандартного технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного единичного технологического процесса производства радиоэлектронных средств;	ИПК-4.2, ИПК-4.3
	<p><u>Необходимые умения:</u></p>	
	- выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке единичного технологического процесса производства радиоэлектронных средств;	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-1.5. ИПК-5.1-5.3
	- выбирать оптимальный технологический процесс-аналог производства радиоэлектронных средств;	ИПК-3.1-3.4

Код и наименование ТФ	<p style="text-align: center;">Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия</p>	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- анализировать схемы контроля технических характеристик радиоэлектронных средств;	ИПК-4.1-4.3
	Необходимые знания: - технические требования, предъявляемые к изготавливаемым радиоэлектронным средствам;	ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3, ИПК-3.4, ИПК-4.1-4.3
	- типовые технологические процессы производства радиоэлектронных средств;	ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-1.4, ИПК-1.5, ИПК-5.1-5.3
	- схемы базирования заготовок радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3
	- методика назначения технологических режимов технологических операций;	ИПК-3.1-3.3, ИПК-4.2-4.3
	- основные средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым радиоэлектронным средствам;	ИПК-1.1-1.5, ИПК-3.3, ИПК-3.4, ИПК-5.1-5.3
	- типовые инструменты, применяемые в технологическом процессе производства радиоэлектронных средств.	ИПК-3.1-3.4, ИПК-4.1-4.3
Вид профессиональной деятельности: <u>проектно-конструкторский</u>		
ТФ А/02.5 Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники (40.058)	Трудовые действия:	
	- контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования;	ИПК-2.1, 4.1
	- контроль соблюдения правил эксплуатации технологической оснастки;	ИПК-4.1-4.3
	- контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов;	ИПК-2.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3, 5.1
	- выявление причин брака в изготовлении радиоэлектронных устройств;	ИПК-5.1
	- подготовка предложений по предупреждению и исправлению брака при изготовлении радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1
	- контроль соблюдения внесенных изменений в технологический процесс изготовления радиоэлектронных средств с целью предупреждения и ликвидации брака;	ИПК-5.1
	- согласование изменений, внесенных в технологическую документацию, с работниками на участках производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1, ИПК-5.1
	Необходимые умения:	ИПК-5.1
	- решать технологические проблемы в процессе производства радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1
	- заполнять и оформлять контрольные листки и контрольные карты;	ИПК-2.1
	- выявлять причины потери точности технологического оборудования;	ИПК-2.1
	- предлагать решения по обеспечению воспроизводимости технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1
анализировать пригодность и воспроизводимость технологических процессов производства радиоэлектронных средств статистическими методами;	ИПК-5.1, ИПК-2.1-2.3	
- контролировать и измерять выходные параметры радиоэлектронных средств на каждом технологическом этапе;	ИПК-2.1, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3	

Код и наименование ТФ	<p style="text-align: center;">Трудовые знания Трудовые умения Трудовые действия</p>	Код индикатора достижения профессиональных компетенций, определяемых образовательной организацией самостоятельно
	- использовать контрольно-измерительное оборудование для контроля режимов технологических операций процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3
	- измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов;	ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3
	- использовать стандартные компьютерные программы для обработки статистических данных;	ИПК-2.2, ИПК-2.3, ИПК-5.2, ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- вносить изменения в технологическую документацию;	ИПК-5.1, ИПК-5.3
	- просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	Необходимые знания:	
	- основные параметры технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.1, ИПК-2.2
	- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологического оборудования производства радиоэлектронных средств;	ИПК-4.1
	- назначение, технические характеристики, правила эксплуатации технологической оснастки для производства радиоэлектронных средств;	ИПК-4.1
	- виды дефектов при изготовлении радиоэлектронных средств;	ИПК-5.1
	- технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления радиоэлектронных средств;	ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3
	- методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления радиоэлектронных средств;	ИПК-5.2, ИПК-5.3, ИПК-4.1, ИПК-4.2, ИПК-4.3
	- методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства радиоэлектронных средств;	ИПК-2.2, ИПК-2.3
	- процедуры согласования предложений по изменению технологической документации.	ИПК-2.2, ИПК-5.3
	- порядок работы с персональной вычислительной техникой;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- порядок работы с файловой системой;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- основные форматы представления электронной графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации;	ИПК-6.1, ИПК-6.2
	- порядок работы с электронным архивом технической документации.	ИПК-6.1, ИПК-6.2

Таблица 8.

Матрица формирования универсальных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10
Иностранный язык				4.2, 4.3, 4.5						
История России		2.1			5.1, 5.2, 5.3					
Философия	1.1-1.5				5.1-5.3	6.1-6.4				
Экономика предприятия		2.3, 2.4							9.2	
Безопасность жизнедеятельности								8.1-8.4		
Организация и управление предприятием		2.3, 2.4								
Физическая культура и спорт							7.1-7.3			
Правоведение		2.3-2.5								10.1-10.3
Русский язык и культура речи				4.1, 4.2, 4.4						
Социология			3.1-3.5							10.2, 10.3
Основы финансовой грамотности									9.1, 9.3	
Основы военной подготовки								8.5 – 8.10		
Основы российской государственности					ИУКр 5.1 – ИУКр5.4					
Технология летучих высокочистых веществ для производства изделий электронной техники	1.3									
Элективные курсы по физической культуре и спорту							7.1-7.3			
Ознакомительная практика	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3	4.1, 4.2, 4.4		6.1 – 6.4				
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3							
Научно-исследовательская работа	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3							
Преддипломная практика	1.1 – 1.5	2.3	3.1 – 3.3	4.1, 4.2,	5.3	6.1 – 6.4	7.2	8.1 – 8.2	9.2	10.3

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора									
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10
				4.4						

Таблица 9.

Матрица формирования общепрофессиональных и профессиональных компетенций дисциплинами и практиками ОП ВО

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора										
	Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции					
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Математика	1.2, 1.3										
Физика	1.1, 1.3										
Химия	1.1, 1.3										
Информационные технологии		2.2		4.1	5.1, 5.2						
Инженерная графика				4.2							
Теоретические основы электротехники		2.1, 2.3	3.2								
Физические основы электроники	1.1, 1.3										
Схемотехника	1.2, 1.3										
Основы проектирования электронной компонентной базы			3.1								
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа						1.1					
Вакуумно-плазменные процессы и технологии							2.1, 2.2				
Квантовая и оптическая электроника						1.2, 1.4					
Компоненты электронной техники							2.1-2.3				
Материаловедение для электронной промышленности										5.1	
Материалы электронной техники							2.1 – 2.2				
Метрология, стандартизация и технические измерения								3.3			
Моделирование химико-технологических процессов									4.3		6.1, 6.2

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора										
	Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции					
	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6
Оборудование и производство электронной техники									4.1-4.3		
Общая химическая технология									4.1-4.3		
Общая химия						1.1, 1.5					
Органическая химия						1.1, 1.5					
Основы технологии электронной компонентной базы							2.1-2.3				
Процессы и аппараты производства изделий электронной техники									4.1-4.3	5.3	
Теория поля						1.2, 1.3					
Технология летучих высокочистых веществ для производства изделий электронной техники								3.3, 3.4	4.3	5.1, 5.3	
Технология печатных плат								3.1-3.4			
Технология тонких пленок и покрытий								3.1-3.4			
Физика конденсированного состояния							2.1-2.3				
Физико-химические основы технологии материалов и изделий электроники и нанoeлектроники								3.2-3.4			
Физическая химия						1.1, 1.3, 1.5					
Методы глубокой очистки веществ для микроэлектроники										5.2, 5.3	
Физико-химические основы анализа высокочистых материалов										5.2, 5.3	
Ознакомительная практика			3.1			1.4, 1.5					
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	1.3	2.1	3.1	4.1, 4.2	5.1	1.4, 1.5					6.1
Научно-исследовательская работа	1.3	2.1	3.1	4.1, 4.2	5.1		2.1-2.3			5.2	
Практика по получению профессиональных							2.2-2.3	3.3	4.1-4.3	5.1-5.3	

Наименования дисциплин и практик	Код компетенции. Коды индикатора										
	Общепрофессиональные компетенции					Профессиональные компетенции					
	<i>ОПК-1</i>	<i>ОПК-2</i>	<i>ОПК-3</i>	<i>ОПК-4</i>	<i>ОПК-5</i>	<i>ПК-1</i>	<i>ПК-2</i>	<i>ПК-3</i>	<i>ПК-4</i>	<i>ПК-5</i>	<i>ПК-6</i>
умений и опыта профессиональной деятельности											
Преддипломная практика						<i>1.4, 1.5</i>	<i>2.2-2.3</i>	<i>3.3</i>	<i>4.1-4.3</i>	<i>5.1-5.3</i>	<i>6.1, 6.2</i>

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОП ВО

5.1. Содержание и объем обязательной части ОП ВО

Образовательная программа высшего образования (ОП ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин, иных компонентов, оценочных и методических материалов, а также в виде рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

В соответствии с ФГОС ВО к обязательной части образовательной программы относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, а также обязательных профессиональных компетенций, установленных ПООП (при наличии).

В обязательную часть образовательной программы включаются компетенции, формируемые дисциплинами: «Философия», «История», «Иностранный язык», «Безопасность жизнедеятельности», «Физическая культура и спорт».

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть и вариативную часть образовательной программы, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, обеспечивающие формирование профессиональных компетенций, могут включаться как в обязательную, так и в вариативную часть образовательной программы.

Структура и объем ОП ВО представлены в таблице 10, согласно учебного плана 2023 года приема.

Таблица 10. Структура и объем ОП ВО

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	213
	Обязательная часть	104
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	109
Блок 2	Практики	21
	Обязательная часть	12
	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	9
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6
	Подготовка процедуре защиты и защита ВКР	6
Объем программы		240

В рамках ОП ВО выделяются обязательная часть (116 з.е.) и часть, формируемая участниками образовательных отношений (70 з.е.). Объем обязательной части, без учета государственной итоговой аттестации, составляет 48,3 % от общего объема образовательной программы.

5.2 Структура ОП ВО

Образовательная программа состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.

Раздел 2. Компетентностно-квалификационная характеристика выпускника ОП ВО (компетентностная модель выпускника).

Раздел 3. Документы, регламентирующие содержание и организацию образователь-

ного процесса.

3.1. Учебный план и календарный учебный график.

3.2. Практическая подготовка обучающегося по образовательной программе.

3.3. Рабочие программы дисциплин и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по дисциплинам.

3.4. Рабочие программы практик и оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающегося по практикам.

3.5. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.

Раздел 4. Ресурсное обеспечение: представлено в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта НГТУ.

4.1. Сведения о материально-техническом обеспечении ОП ВО.

4.2. Сведения о кадровом обеспечении ОП ВО.

Раздел 5. Система оценки качества подготовки по ОП ВО.

5.1. Программа государственной итоговой аттестации и оценочные средства для государственной итоговой аттестации.

5.2. Рецензии на ОП ВО.

6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОП ВО

6.1. Общесистемные условия реализации ОП ВО

НГТУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации ОП ВО по Блоку 1 «Дисциплины» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НГТУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории НГТУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС) НГТУ обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, рабочим программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, рабочих программ практик;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации ОП ВО с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС НГТУ обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения ОП ВО;

- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

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

6.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП ВО

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных ОП ВО оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в РПД.

Помещения для самостоятельной работы обучающегося, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронно-образовательной среде НГТУ.

Образовательный процесс по ОП ВО обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в РПД и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в РПД, РПП, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящий соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в РПД и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ним.

Ссылки на описание ОП ВО, учебный план, календарный учебный график, аннотации, РПД, РПП, методические и иные документы, разработанные НГТУ для обеспечения образовательного процесса размещены в таблице «Информация по образовательным программам» подраздела «Образование» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации».

6.3. Кадровые условия реализации ОП ВО

Реализация ОП ВО обеспечивается педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях.

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

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины, составляет не менее 70 %.

Численность педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации ОП ВО, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации ОП ВО на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник (имеет стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) составляет не менее 10%.

Численность педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) составляет не менее 50 %.

6.4. Финансовые условия реализации ОП ВО

Финансовое обеспечение реализации ОП ВО осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программы бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

6.5. Оценка качества образовательной деятельности при реализации ОП ВО

Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающегося по ОП ВО определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

Оценка качества подготовки обучающегося по программе включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающегося и итоговую (государственную итоговую) аттестацию. Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы.

Университет гарантирует качество подготовки выпускника:

- ежегодное проведение мониторинга работодателей с целью закрепления успехов и устранения замечаний индустриальных партнеров;
- опрос выпускников НГТУ с целью получения информации об удовлетворенности качеством полученного образования;
- рецензирование ОП ВО;
- разработка объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающегося, и формирования компетенций обучающегося (результаты контрольных недель и сессий обучающегося в автоматизированной системе управления «Деканат»);
- подбор компетентного преподавательского состава;
- регулярное проведение самообследования с привлечением представителей работодателей;
- создание благоприятной среды для поддержки творческих интересов обучающегося: для реализации проектов, участия в конференциях и т.д;
- информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

С целью совершенствования ОП ВО университет привлекает работодателей и их объединения в ходе следующих мероприятий:

- рецензирование образовательной программы и оценочных средств руководителями и/или работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью, реализуемой ОП ВО;
- оценивание профессиональной деятельности обучающегося в ходе прохождения практики;

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающемуся предоставлена возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Обучающийся может дать свою оценку посредством прохождения анкетирования.

К внешней оценке качества образовательной деятельности по программе относится процедура государственной аккредитации, процедура профессионально-общественной аккредитации, которая проводится на добровольной основе по решению университета. Так же институт участвует в независимой оценке качества условий осуществления образовательной деятельности, проводимой общественным советом при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

6.6. Реализации ОП ВО для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им Р.Е. Алексеева» ведет образовательную деятельность на территории 6-и учебных корпусов, расположенных на территории Н. Новгорода.

Внутренние помещения учебных корпусов соответствуют базовым требованиям «СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001» (утв. Приказом Министерства строительства и ЖКХ РФ от 30.12.2020 № 904/пр, введ. в действие 01.07.2021).

Учебный корпус № 6 оснащен следующим оборудованием, обеспечивающим беспрепятственный доступ обучающихся с ОВЗ и имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

1. На входе в учебный корпус установлен пандус.

2. На входной группе имеется вывеска, выполненная рельефно-точечным шрифтом Брайля на контрастном фоне. Так же таблички имеются на входной группе всех учебных корпусов.

2.1. Таблица Брайля с указанием размещения учебных аудиторий, помещений и отделов.

3. Имеется сменное кресло – коляска.

4. Имеются адаптированные лифты.

5. Оборудованы санитарно-гигиенические помещения.

6. В помещении, предназначенном для проведения массовых мероприятий, имеется звукоусиливающая аппаратура.

В холле первого этажа 1-го учебного корпуса размещена информационная панель Erisson (75 дюймов) для визуальной и звуковой информации, с возможностью трансляции субтитров и дублирования звуковой справочной информации о расписании учебных занятий. Панели для визуальной и звуковой информации имеются во всех учебных корпусах.

Для обеспечения доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, в помещения учебных корпусов № 2 используется кнопка вызова персонала. Вход в корпуса №2 и № 4 общий. В рамках программы "Доступная среда" для беспрепятственного доступа в здание учреждения лиц с ограниченными возможностями и других маломобильных групп населения имеется пандус съемный складной с двумя аппарели и пандус складной двухсекционный для порогов. Есть и табличка с номером телефона при входе в учреждение, в случае необходимости для оказания помощи лицам с ограниченными возможностями здоровья.

Для реализации образовательных программ высшего образования в НГТУ при запросе могут быть разработаны адаптированные рабочие программы по дисциплинам: «Адаптивная физкультура и спорт» и «Элективные курсы по физической культуре и спорту» (с размещением на официальном сайте НГТУ с версией для слабовидящих).

Электронная библиотечная система «Консультант студента» содержит специальные опции для студентов с ограниченными возможностями, такие как озвучка книг и увеличение шрифта.

Электронная библиотечная система «Лань» для студентов с ограниченными возможностями содержит специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации.

Электронная библиотечная система «Юрайт» предлагает версию для слабовидящих.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, являющихся слабовидящими, расписание учебных занятий размещается на официальном сайте НГТУ, который имеет версию для слабовидящих.

НГТУ является одним из основных партнеров ресурсного учебно-методического центра по обучению инвалидов (РУМЦ), созданного на базе Мининского университета. Взаимодействие НГТУ с РУМЦ основывается на Соглашении о сотрудничестве, которое было заключено 25 октября 2017 года.

Предметом Соглашения является сотрудничество сторон в целях развития инклюзивного образования, обеспечения доступности высшего образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Сотрудничество с Мининским университетом подразумевает следующие мероприятия:

- предоставление технических средств обучения и оборудования центра коллективного доступа для обучения студентов НГТУ с нарушениями зрения;
- предоставление специалистов по наладке и использованию специализированного оборудования, а также специалистов по работе со студентами с нарушением слуха;
- оказание учебно-методической поддержки НГТУ при разработке адаптированных образовательных программ для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Реализация ОП ВО для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (индивидуальных особенностей).

7. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ТИПОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Взаимодействие с промышленными предприятиями, учреждениями и организациями является важнейшим условием качественной подготовки специалистов и воспроизводства инженерно-технических и научно-педагогических кадров. Одной из первостепенных задач образовательного процесса НГТУ и кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» является применение компетентностного подхода с целью максимального приближения студентов (за весь период их обучения) к сфере производства и науки.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» осуществляет взаимодействие с промышленными предприятиями и фирмами, занимающимися исследованием, производством и эксплуатацией материалов и изделий микроэлектронной и электронной техники.

Основной профильной организацией является ООО «Фирма «ХОРСТ». С данной организацией НГТУ заключен договор о практической подготовке обучающихся при реализации дисциплин и при проведении всех видов практик.

Практическая подготовка при реализации дисциплин организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ, курсовых проектов, выполнении ВКР, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. С этой целью профильная организация создает условия для реализации компонентов ОП ВО в форме практической подготовки, предоставляет оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся; назначает ответственное лицо из числа работников профильной организации для работы со студентами.

Помимо ООО «Фирма «ХОРСТ» также осуществляется взаимодействие при реализации ОП ВО со следующими предприятиями г. Нижнего Новгорода и Нижегородской области:

- Филиал ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ «НИИИС им. Ю.Е. Седакова»;
- АО «Орбита»;
- АО «ПО «Электроприбор»;
- ФГУП НПП «Салют»;
- ОАО НПО «ЭРКОН»;
- Акционерное общество «Опытное конструкторское бюро машиностроения имени И. И. Африкантова»;
- АО «Нормаль»;
- АО «Полет»;
- АО «Арзамасский приборостроительный завод имени П. И. Пландина»;
- АО «Федеральный научно-производственный центр «Нижегородский научно-

исследовательский институт радиотехники»» (АО «ФНПЦ «ННИИРТ»);

– ПАО «НИТЕЛ»;

предприятия России: «Плазма» (г. Рязань), АО «НПП «Радар ммс» (г. Санкт-Петербург), ЗАО НПФ «Микран» (г. Томск), ОАО НИИ ПП (г. Томск), ОАО «Катод» (г. Новосибирск), ОАО «НПП «Восток» (г. Новосибирск), ОАО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов» (г. Новосибирск), «ЦКБ «Автоматика» (г. Омск), ОАО «НИИ приборостроения» (г. Омск), ОАО «Ангстрем» (г. Зеленоград Московская обл.), «Микрон» (г. Зеленодольск), «Исток» (г. Фрязино), «Лыткаринский завод оптического стекла» (г. Лыткарино).

В текущем году кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» заключила договора с десятью предприятиями и научно-исследовательскими подразделениями на проведение практик.

Ведущие специалисты предприятий привлекаются к преподавательской деятельности, аттестации выпускников, руководстве и защите курсовых работ и ВКР.

В 2022 году трудоустроены 100% выпускников и 5 студентов продолжают обучение в магистратуре.

С вышеперечисленными предприятиями проводятся следующие совместные мероприятия:

- проведение учебных, производственных и преддипломных практик;
- научно-исследовательская работа;
- взаимные консультации по учебным и научно-исследовательским вопросам;
- проведение семинаров, научно-технических конференций;
- индивидуальная работа с кандидатами на трудоустройство: подбор вакансий, составление резюме, консультационная помощь.

К участию в образовательном процессе привлекаются высококвалифицированные сотрудники предприятий:

- Козырев Игорь Витальевич – генеральный директор дзержинского отделения ООО «Фирма «ХОРСТ»;

- Шоболов Евгений Львович – начальник отдела «Научно-исследовательский технологический отдел разработки, контроля и сопровождения технологий изготовления БИС и СБИС» Филиал ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» НИИИС им. Ю.Е. Седакова»,

Шоболова Тамара Александровна – инженер-технолог 2 категории группы разработки субмикронных технологий и аналитических исследований Филиал ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ» НИИИС им. Ю.Е. Седакова»,

- Корнев Роман Алексеевич – старший научный сотрудник лаборатории плазмохимических методов получения высокочистых веществ Института химии высокочистых веществ им. Г.Г. Девярых РАН,

- Рязанцева Алена Александровна – инженер 1 категории АО «Государственный научно-исследовательский институт машиностроения им. В. В. Бахирева» (АО «ГосНИИ-маш)

при:

- организации и проведении всех видов практик студентов;
- проведении практических занятий по дисциплинам ОП ВО;
- консультировании при выполнении курсовых и выпускных квалификационных работ (ВКР) студентов;
- участия в формировании тем ВКР;
- участие в защите ВКР.