

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования "МИРЭА - Российский технологический университет"  
(РТУ МИРЭА)**

План одобрен Ученым советом  
Университета  
Протокол № 8 от «31» марта 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор  
\_\_\_\_\_ Кудж С.А.  
«29» октября 2024 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(общая характеристика)**

Направление подготовки  
**11.03.04 Электроника и нанoeлектроника**

Профиль  
**Электронные приборы и устройства**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

Форма обучения  
**очная**

**Фрязино 2021 г.**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования разработана в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 927.

Руководитель основной  
профессиональной  
образовательной программы

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Основная профессиональная образовательная программа согласована и рекомендована к утверждению представителями организаций-работодателей:

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

- 1.1 Понятие основной профессиональной образовательной программы высшего образования
- 1.2. Нормативные документы для разработки основной профессиональной образовательной программы

### **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

- 2.1. Цель основной профессиональной образовательной программы
- 2.2. Типы задач и объекты профессиональной деятельности выпускников
- 2.3. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом
- 2.4. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

### **3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

- 3.1. Направленность (профиль) образовательной программы в рамках Направления подготовки
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
- 3.3. Трудоемкость основной профессиональной образовательной программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования
- 3.6. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий
- 3.7. Использование сетевой формы реализации образовательной программы
- 3.8. Язык образования
- 3.9. Ключевые партнеры образовательной программы

### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

### **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

- 5.1. Структура ОПОП
- 5.2. Учебный план
- 5.3. Календарный учебный график
- 5.4. Рабочие программы дисциплин
- 5.6. Практики основной профессиональной образовательной программы
  - 5.6.1. Учебная практика
  - 5.6.2. Производственная практика
- 5.7. Оценочные средства
- 5.8. Государственная итоговая аттестация
- 5.9. Рабочая программа воспитания
- 5.10 Календарный план воспитательной работы

### **6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

- 6.1. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы
- 6.2. Сведения об информационно-библиотечном обеспечении, необходимом для реализации образовательной программы
- 6.3. Сведения о материально-техническом обеспечении учебного процесса
- 6.4. Сведения о финансовых условиях реализации образовательной программы
- 6.5. Характеристики социокультурной среды университета, обеспечивающий развитие социально-личностных компетенций выпускников
- 6.6. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО
- 6.7. Условия освоения образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами

### **7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

# **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

## **1.1. Понятие основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования, реализуемая по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриат), профиль «Электронные приборы и устройства» (далее – ОПОП, ОПОП ВО), представляет собой систему документов, утвержденных в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" (далее - РТУ МИРЭА, «Университет») с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженного с профессиональной деятельностью выпускника: 29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств, 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники, 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе, 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе, 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем, 29.008 Специалист по технологии производства микро-и наноразмерных электромеханических систем, 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники, 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускников по данному направлению подготовки включает в себя: учебно-методическую документацию (учебный план с календарным учебным графиком, рабочие программы дисциплин (модулей), включая оценочные средства) рабочие программы практики государственной итоговой аттестации, методические указания для самостоятельной работы и методические указания для выполнения ВКР, утвержденные на заседании кафедры.

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта по данному направлению подготовки.

В области обучения целью ОПОП является формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно решать профессиональные задачи в соответствии с типами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа.

В области воспитания целью ОПОП является оказание содействия формированию личности обучающегося на основе присущей российскому обществу системы ценностей, развитие у студентов личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, толерантности.

Основная профессиональная образовательная программа в составе общей характеристики, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных дисциплин, рабочих программ практик, программы государственной итоговой аттестации, оценочных средств, методических и иных материалов подлежат размещению на официальном Интернет-сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» подразделе «Образование» (согласно Приказу Рособрнадзора от 14.08.2020г № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации).

## **1.2. Нормативные документы**

Образовательная программа разработана в соответствии с требованиями нормативных правовых актов:

— Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от

29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 927;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 6 апреля 2021 года № 245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования РТУ МИРЭА;
- Профессиональный стандарт 29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств, утвержденный приказом Минтруда № 599н от 07.09.2015 г.;
- Профессиональный стандарт 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники, утвержденный приказом Минтруда № 598н от 07.09.2015 г.;
- Профессиональный стандарт 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе, утвержденный приказом Минтруда № 528н от 19.09.2016 г.;
- Профессиональный стандарт 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе, утвержденный приказом Минтруда № 519н от 15.09.2016 г.;
- Профессиональный стандарт 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем, утвержденный приказом Минтруда № 521н от 15.09.2016 г.;
- Профессиональный стандарт 29.008 Специалист по технологии производства микро-и наноразмерных электромеханических систем, утвержденный приказом Минтруда № 520н от 15.09.2016 г.;
- Профессиональный стандарт 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники, утвержденный приказом Минтруда № 480н от 03.07.2019 г.;
- Профессиональный стандарт 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, утвержденный приказом Минтруда № 593н от 07.09.2015 г.;
- Иные нормативные правовые акты, регламентирующие общественные отношения в сфере образования.

**Принятые сокращения:**

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация;

з.е. – зачетная единица;

НИОКР – научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

НИРС – научно-исследовательская работа студента;

ОВЗ – ограниченные возможности здоровья;

ОПК – общепрофессиональная компетенция;

ОПОП, ОПОП ВО – основная профессиональная образовательная программа высшего образования;

ПК – профессиональная компетенция;

РПД – рабочая программа дисциплины;

РПП – рабочая программа практик;

УК – универсальная компетенция;

ЭИОС – электронная информационно-образовательная среда;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФОС – фонд оценочных средств.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Цель основной профессиональной образовательной программы**

Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль «Электронные приборы и устройства» имеет цель развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В области воспитания целью ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль «Электронные приборы и устройства» является формирование социально-личностных качеств обучающихся: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, толерантности.

## 2.2. Типы задач и объекты профессиональной деятельности выпускников

### Типы задач профессиональной деятельности выпускников

В рамках программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский
- производственно-технологический

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

## 2.3. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Область профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств	А Обслуживание чистых производственных помещений и инженерных систем В Проведение аттестации и испытаний чистых производственных помещений и инженерных систем	А/01.6 Адаптация и пересогласование проектных решений для чистых производственных помещений А/02.6 Мониторинг параметров чистых производственных помещений и инженерных систем на соответствие проектным параметрам А/03.6 Формирование заключения о соответствии чистых производственных помещений и инженерных систем требуемым нормам В/01.6 Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в построенном состоянии В/02.6 Аттестация чистых производственных помещений и инженерных систем в оснащем состоянии В/03.6 Аттестация чистых производственных помещений и

			инженерных систем в эксплуатируемом состоянии
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники	D Техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники	D/01.6 Подготовка сменных заданий для техников/механиков D/02.6 Согласование специфических для нанотехнологии особенностей настройки оборудования с разработчиками технологических процессов D/03.6 Подготовка машинных программ и ввод значений параметров управляющей программы D/04.6 Приведение функциональных возможностей оборудования в соответствие специфическим требованиям процессов нанотехнологии D/05.6 Подготовка предложений и реализация решений о переналадке оборудования и технологических линий для выпуска новых приборов или их версий с учетом особенностей нанотехнологических процессов приборов квантовой электроники и фотоники
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе	A Сборка активной части схемы электронного изделия и корпусирование системы в общий корпус B Тестирование и испытание готовых изделий "система в корпусе" на соответствие требованиям технического задания C Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"	A/01.6 Подготовка и тестирование кристаллов и компонентов изделия "система в корпусе" A/02.6 Монтаж активной части схемы электронного изделия в общий корпус A/03.6 Контроль электрических параметров активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе" A/04.6 Корпусирование схемы изделия "система в корпусе" и его проверка на герметичность B/01.6 Формулировка требований к испытаниям изделий "система в корпусе", подготовка и согласование технического задания на проведение испытаний B/02.6 Составление и утверждение программы испытаний изделий "система в корпусе" на основе требований технического задания B/03.6 Проверка электрических параметров изделий "система в

			<p>корпусе" на соответствие требованиям технического задания</p> <p>В/04.6 Испытание изделий "система в корпусе" на устойчивость к внешним воздействующим факторам и на соответствие требованиям технического задания</p> <p>С/01.6 Подготовка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p> <p>С/02.6 Разработка технологического маршрута на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p> <p>С/03.6 Разработка комплекта технологической документации на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p> <p>С/04.6 Изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p> <p>С/05.6 Контроль параметров и оценка качества сборки пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"</p>
<p>29</p> <p>Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>	<p>29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе</p>	<p>А Измерение и испытание изделий "система в корпусе"</p> <p>В Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия "система в корпусе"</p>	<p>А/01.6 Проведение предварительных измерений опытных образцов изделий "система в корпусе"</p> <p>А/02.6 Проведение предварительных испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе"</p> <p>А/03.6 Обработка результатов измерений и испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе"</p> <p>В/01.6 Разработка технических описаний на отдельные блоки и систему в целом</p> <p>В/02.6 Разработка комплекта рабочей конструкторской документации по результатам</p>



			<p>измерений и испытаний опытных образцов изделий "система в корпусе"</p> <p>В/03.6 Подготовка функционального описания, инструкции по типовому использованию и назначению изделий "система в корпусе"</p>
<p>29</p> <p>Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>	<p>29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>	<p>А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы</p> <p>В Моделирование, верификация и уточнение разработанной принципиальной схемы микроэлектромеханической системы</p> <p>С Разработка физического прототипа микроэлектромеханической системы</p>	<p>А/01.6 Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микромеханической системы</p> <p>А/02.6 Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов</p> <p>А/03.6 Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы</p> <p>А/04.6 Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов</p> <p>В/01.6 Моделирование принципиальных схем микроэлектромеханической системы и цифровых схем управления</p> <p>В/02.6 Анализ и верификация результатов моделирования принципиальных схем микроэлектромеханической системы, выработка решения об уточнении первичного варианта описания</p> <p>С/01.6 Определение возможных вариантов физической реализации микромеханических компонентов микроэлектромеханической системы</p> <p>С/02.6 Интеграция топологических представлений блоков в общую топологию микроэлектромеханического устройства</p> <p>С/03.6 Физическая верификация топологического представления всей микроэлектромеханической</p>

			<p>системы</p> <p>C/04.6 Моделирование и анализ результатов термоэлектромеханического, оптического, жидкостного, электромагнитного, электрического и технологического моделирования микроэлектромеханической системы</p> <p>C/05.6 Уточнение параметров поведенческих моделей электромеханических и сопряженных подсистем схемы, а также типовых радиоэлементов</p>
<p>29</p> <p>Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>	<p>29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>	<p>А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем</p> <p>В Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем</p>	<p>A/01.6 Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации</p> <p>A/02.6 Определение этапов изготовления электромеханической системы, формирование перечня оборудования и последовательности необходимых для ее изготовления технологических модулей и единичных операций</p> <p>A/03.6 Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций</p> <p>В/01.6 Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем</p> <p>В/02.6 Составление операционных и маршрутных технологических карт</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности и в промышленности</p>	<p>40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники</p>	<p>А Контроль технологических процессов производства изделий микроэлектроники</p> <p>В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и</p>	<p>A/01.5 Контроль подготовки и технического оснащения рабочих мест на участках производства изделий микроэлектроники</p> <p>A/02.5 Контроль соблюдения режимов технологических операций процессов производства изделий микроэлектроники</p> <p>В/01.6 Анализ причин брака при</p>

		предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники	изготовлении изделий микроэлектроники и разработка рекомендаций по их устранению и предупреждению В/02.6 Разработка единичных технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники В/03.6 Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники С/01.6 Разработка и адаптация типовых технологических процессов изготовления изделий микроэлектроники С/02.6 Разработка планировок рабочих мест и участков на производстве изделий микроэлектроники С/03.6 Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
40 Сквозные виды профессиональной деятельности и в промышленности	40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	С/01.6 Модернизация существующих и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров наноматериалов и наноструктур С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур

### 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, РЕАЛИЗУЕМОЙ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ

#### 3.1. Профиль образовательной программы в рамках Направления подготовки

Профиль образовательной программы конкретизирует ориентацию ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника область или сферу профессиональной деятельности, и (или) тип задач профессиональной деятельности и (или) объект профессиональной деятельности.

Профиль ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника – «Электронные приборы и устройства».

#### 3.2. Трудоемкость, срок освоения ОПОП ВО, квалификация выпускника

Квалификация	Нормативный срок обучения (в годах)	Трудоемкость (в зачетных
--------------	--	-----------------------------

	очно	очно-заочно	заочно	единицах)
бакалавр	4 года			240

### **3.3. Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Освоение содержания программы предполагает использование дистанционных образовательных технологий, системы электронного обучения. Использование дистанционных образовательных технологий подразумевает: самостоятельную образовательную деятельность обучающихся, обеспеченную куратором и преподавателями курса; использование программных продуктов; различных Интернет-сервисов для организации образовательной деятельности.

При электронном обучении обучающиеся осваивают самостоятельно представленный лекционный материал, выполняют практические задания, получают консультации куратора и преподавателей по вопросам организации обучения, освоения теоретического материала, выполнения практических заданий. При дистанционном обучении используются такие методы, как видеолекция, семинар.

Реализация программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника с использованием дистанционных образовательных технологий/электронного обучения - предусмотрена.

### **3.4. Использование сетевой формы реализации образовательной программы**

Реализация программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника с использованием сетевой формы – предусмотрена.

### **3.5. Язык образования**

Образовательная деятельность по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке.

### **3.6. Ключевые партнеры образовательной программы**

Ключевыми партнерами, участвующими в формировании и реализации ОПОП ВО являются:

ОПОП ВО рассмотрена и одобрена для реализации:

## **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части**

#### **4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Категория универсальных компетенций	Код универсальной компетенции	Формулировка 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	УК-1.1 Осваивает методики поиска, сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, метод системного анализа.; УК-1.2 Применяет методики поиска, сбора и обработки информации,

			<p>осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применяет системный подход для решения поставленных задач;</p> <p>УК-1.3 Использует методики поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методику системного подхода для решения поставленных задач</p>
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	<p>УК-2.1 Осваивает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, основные методы оценки разных способов решения задач, действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;</p> <p>УК-2.2 Проводит анализ поставленной цели и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения, анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности;</p> <p>УК-2.3 Использует методики разработки цели и задач проекта, методы оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыки работы с нормативно-правовой документацией.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Осваивает основные приемы и нормы социального взаимодействия, основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;</p> <p>УК-3.2 Устанавливает и поддерживает контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе, применяет основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;</p> <p>УК-3.3 Использует простейшие методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде</p>
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном	<p>УК-4.1 Осваивает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках, правила и</p>

		языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке (ах)	закономерности деловой устной и письменной коммуникации; УК-4.2 Применяет на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; УК-4.3 Использует навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении, навыки деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках, методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Осваивает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте; УК-5.2 Анализирует и учитывает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах в процессе межкультурного взаимодействия; УК-5.3 Применяет простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Осваивает основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни; УК-6.2 Эффективно планирует и контролирует собственное время, использует методы саморегуляции, саморазвития и самообучения.; УК-6.3 Использует методы управления собственным временем, технологии приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков, методики саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в	УК-7	Способен поддерживать должный уровень	УК-7.1 Осваивает виды физических упражнений, роль и значение

том числе здоровьесбереж ение)		физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	физической культуры в жизни человека и общества, научно- практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни; УК-7.2 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки, использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; УК-7.3 Использует средства и методы укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельно сти	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	УК-8.1 Осваивает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации; УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявляет признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению.; УК-8.3 Использует методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыки по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Осваивает основные экономические законы развития общества в различных областях жизнедеятельности.; УК-9.2 Применяет основные экономические законы развития общества в различных областях

			жизнедеятельности.; УК-9.3 Использует основные экономические законы развития общества при решении практических задач в различных областях жизнедеятельности.
Гражданская позиция	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Осваивает нормативно-правовую базу гражданско-правового кодекса РФ в части коррупции.; УК-10.2 Применяет основные антикоррупционные законы для определения наличия коррупции в различных областях жизнедеятельности.; УК-10.3 Способен определить наличие коррупционной составляющей в различных областях жизнедеятельности.

#### 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

<b>Код общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Формулировка компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Осваивает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы; ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; ОПК-1.3 Использует навыки применения знаний физики и математики при решении практических задач
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи; ОПК-2.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки; ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; ОПК-2.4 Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач; ОПК-2.5 Осваивает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации; ОПК-2.6 Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные



		исследования; ОПК-2.7 Использует способы обработки и представления полученных данных и способы оценки погрешности результатов измерений
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Осваивает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации; ОПК-3.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации; ОПК-3.4 Использует навыки обеспечения информационной безопасности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Осваивает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей; ОПК-4.2 Использует современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации; ОПК-4.3 Использует современные программные средства разработки и выполнения технологической документации - маршрутных карт, диагностических карт и т.п.; ОПК-4.4 Понимает принципы сбора, хранения и обработки больших объёмов данных, применяет методы и технологии обработки и визуализации данных; ОПК-4.5 Понимает принципы функционирования интеллектуальных систем и применяет методы машинного обучения
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Осваивает методы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; ОПК-5.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; ОПК-5.3 Применяет информационно-коммуникативные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

#### **4.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, утвержденные самостоятельно образовательной организацией**

В программу бакалавриата включены определенные самостоятельно профессиональные компетенции, исходя из направления подготовки программы бакалавриата.

Профессиональные компетенции сформированы на основе профессионального стандарта 29.001 Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений

для микро- и нанoeлектронных производств, 29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники, 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе, 29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе, 29.007 Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем, 29.008 Специалист по технологии производства микро-и наноразмерных электромеханических систем, 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники, 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, путем отбора соответствующих обобщенных трудовых функций, относящихся к уровню квалификации, требующего освоение программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Код и наименование профессиональных компетенций программы бакалавриата	Наименование профессиональных стандартов	Код и наименование и уровень квалификации (обобщенных) трудовых функций, на которые ориентирована образовательная программа на основе профессиональных стандартов или требований работодателей-социальных партнеров
--	--	---

#### **Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:**

Код и наименование профессиональных компетенций (ПК)	Индикаторы достижения профессиональных компетенций
--	--

## **5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **5.1. Структура ОПОП**

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 40% общего объема программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

В соответствии с ФГОС ВО структура программы бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

При реализации программы бакалавриата обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата.

### **5.2. Учебный план**

Учебный план разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (и другими нормативными документами) и определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения дисциплин (модулей), практик, форм промежуточной и государственной итоговой аттестации.

### **5.3. Календарный учебный график**

Календарный учебный график определяет последовательность реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника по годам (включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы).

### **5.4. Рабочие программы дисциплин**

Основная образовательная программа по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника обеспечена рабочими программами всех учебных дисциплин, как

обязательной части, так и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Рабочие программы дисциплин учебного плана отражают планируемые результаты обучения – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### **5.5. Практическая подготовка обучающихся**

Практическая подготовка по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника организована при реализации дисциплин (модулей): и осуществляется как непосредственно в Университете и его структурных подразделениях, так и в организациях, или их структурных подразделениях, осуществляющих деятельность по профилю образовательной программы (профильных организациях).

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки осуществляется непрерывно, либо путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

При реализации дисциплин (модулей) практическая подготовка предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью. В ОПОП необходимо указать, в рамках проведения практических занятий по каким дисциплинам (модулям) организуется практическая подготовка.

При проведении практик практическая подготовка организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) / практики	Объем практической подготовки, ч.
1	Б2.О.01(У) Ознакомительная практика	27
2	Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая) практика	176
3	Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика	97
Итого часов по практической подготовке по ОПОП		300

### **5.6. Практики основной профессиональной образовательной программы**

В соответствии с ФГОС ВО практика является обязательной частью ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и представляет собой особый вид учебной деятельности, непосредственно ориентированный на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

#### **5.6.1. Учебная практика**

Тип практики: Ознакомительная практика

Объем практики: 108 часов (3 з.е.)

Цель практики: .

Ознакомительная практика реализуется в обязательной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника очной формы обучения.

По очной форме обучения во 2 семестре в обязательной части.

Способы проведения практики: стационарная и/или выездная.

В соответствии с результатами обучения задачами данной практики является формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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

ОПК-1 – Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ОПК-2 – Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных

ОПК-3 – Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

ОПК-4 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Ознакомительная практика проводится на базе сторонней организаций и/или на базе Университета под руководством преподавателей кафедры «базовая кафедра № 137 - электроники и микроэлектроники».

### **5.6.2. Производственная практика**

Тип практики: Технологическая (проектно-технологическая) практика

Объем практики: 432 часа (12 з.е.)

Цель практики: .

Технологическая (проектно-технологическая) практика реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника очной формы обучения.

По очной форме обучения в 5, 6, 7, 8 семестре проводится дискретно путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практики с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Способы проведения практики: стационарная и/или выездная.

В соответствии с результатами обучения задачами данной практики является формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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

ПК-1 – Способен моделировать и разрабатывать комплекты конструкторской и технической документации на устройства и системы микро- и нанoeлектроники

ПК-2 – Способен проводить измерения параметров и испытания материалов, устройств и систем микро- и нанoeлектроники

ПК-3 – Способен разрабатывать технологическую документацию для модификации свойств наноматериалов и наноструктур или для производства устройств и систем микро- и нанoeлектроники

Технологическая (проектно-технологическая) практика проводится на базе сторонней организаций и/или на базе Университета под руководством преподавателей кафедры «базовая кафедра № 137 - электроники и микроэлектроники».

Тип практики: Преддипломная практика

Объем практики: 216 часов (6 з.е.)

Цель практики: .

Преддипломная практика реализуется в части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника очной формы обучения.

По очной форме обучения в 8 семестре проводится дискретно путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения практики.

Способы проведения практики: стационарная и/или выездная.

В соответствии с результатами обучения задачами данной практики является формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 – Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 – Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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

УК-9 – Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10 – Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

ПК-1 – Способен моделировать и разрабатывать комплекты конструкторской и технической документации на устройства и системы микро- и нанoeлектроники

ПК-2 – Способен проводить измерения параметров и испытания материалов, устройств и систем микро- и нанoeлектроники

ПК-3 – Способен разрабатывать технологическую документацию для модификации свойств наноматериалов и наноструктур или для производства устройств и систем микро- и нанoeлектроники

Преддипломная практика проводится на базе сторонней организаций и/или на базе Университета под руководством преподавателей кафедры «базовая кафедра № 137 - электроники и микроэлектроники».

### 5.7. Оценочные средства

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника разработаны фонды оценочных средств по основной профессиональной образовательной программе «Электронные приборы и устройства».

Фонды оценочных средств состоят из трех частей:

- оценочные средства промежуточной аттестации, включенные в состав рабочих программ учебных дисциплин;
- оценочные средства практики, включенные в состав рабочих программ практик;
- оценочные материалы для государственной итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, предусмотренных образовательной программой. Промежуточная аттестация может завершать как изучение всего объема учебного предмета, курса, отдельной дисциплины (модуля) и практики, так и их частей.

Проведение текущего контроля успеваемости направлено на обеспечение выстраивания образовательного процесса максимально эффективным образом для достижения результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик.

Текущий контроль и промежуточная аттестации служат основным средством обеспечения в учебном процессе обратной связи между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Фонд оценочных средств является частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы высшего образования, позволяет оценить достижение запланированных результатов обучения, способствует реализации гарантии качества образования.

ФОС является сводным документом, в котором представлены единообразно разноуровневые, компетентностно-ориентированные оценочные средства по дисциплинам (модулям), практикам ОПОП, позволяющим показать взаимосвязь планируемых (требуемых) результатов образования, формируемых компетенций и результатов обучения на этапах реализации ОПОП.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, зачетов и экзаменов; банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых проектов/работ, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Успешность выполнения заданий текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) / практике из фонда оценочных материалов обеспечивается единообразием их структуры, которая включает в себя:

- проверяемые компетенции, индикатор(-ы) достижения компетенции, образовательные результаты;
- цель выполнения задания (четкая формулировка задания должна способствовать пониманию обучающимся необходимости выполнения задания для формирования компетенций);
- описание задания (объяснение сути выполняемого задания, его характеристика, «пошаговая» инструкция выполнения учебных действий для достижения результата, степень подробности этой инструкции зависит от сформированности учебных умений и навыков студентов);
- источники и литература, необходимые для выполнения задания (некоторые задания требуют специальных указаний и на литературу и источники);
- критерии оценивания качества и уровня выполнения задания и шкалу оценки.

Запланированные результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике соотнесены с установленными в ОПОП бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

## **5.8. Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая (итоговая) аттестация (далее - «ГИА») осуществляется после освоения обучающимися в полном объеме учебного плана по основной образовательной программе.

Цель государственной итоговой (итоговой) аттестации заключается в установлении соответствия уровня профессиональной подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, а также требованиям к результатам освоения программы «Электронные приборы и устройства» по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, установленным ФГОС ВО и разработанной на его основе настоящей основной образовательной программы.

В состав государственной итоговой (итоговой) аттестации входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы демонстрирует уровень сформированности следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельно выполненную выпускником письменную работу, содержащую решение задачи либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

Примерные темы выпускных квалификационных работ содержатся в Программе государственной итоговой аттестации выпускников основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Выпускник основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, подтвердивший в рамках государственной итоговой аттестации необходимый уровень сформированности соответствующих компетенций, необходимых для решения профессиональных задач, завершает обучение по указанной программе уровня образования с получением диплома бакалавра.

## **5.9. Рабочая программа воспитания**

Рабочая программа воспитания бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника - это нормативный документ, регламентированный Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012г., Ф3-273 (ст.2,12.1,30), который содержит характеристику основных положений воспитательной работы направленной на формирование универсальных компетенций выпускника; информацию об основных мероприятиях, направленных на развитие личности выпускника, создание условий для профессионализации и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

В рабочей программе воспитания отражены:

- основные задачи и целевые показатели воспитательной работы;
- основные направления воспитательной работы вуза и годовой круг событий и творческих дел;
- календарном плане воспитательной работы.

В рабочей программе воспитания бакалавриата 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника дается характеристика условий, созданных для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных качеств обучающихся.

Указаны задачи и основные направления воспитательной работы факультета, бакалавриата и условия их реализации.

Рабочая программа воспитания является компонентом основной профессиональной образовательной программы 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

## **5.10 Календарный план воспитательной работы**

В календарном плане воспитательной работы указана последовательность реализации воспитательных целей и задач ОПОП по годам, включая участие студентов в мероприятиях ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА деятельности общественных организаций вуза, волонтерском движении и других социально-значимых направлениях воспитательной работы.

## **6. УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Ресурсное обеспечение основной образовательной программы по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП, определяемых ФГОС ВО.

### **6.1. Сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы**

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

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

Не менее 70% численности педагогических работников, 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 и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5% численности педагогических работников, 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 и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60% процентов численности педагогических работников РТУ МИРЭА и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности РТУ МИРЭА на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

### **6.2. Сведения об информационно-библиотечном обеспечении, необходимом для реализации образовательной программы**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории РТУ МИРЭА, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программ бакалавриата; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».



Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

При реализации программы бакалавриата каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа, обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее. Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

### **6.3. Сведения о материально-техническом обеспечении учебного процесса**

Университет, реализующий основную ОПОП по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам, материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Для проведения занятий всех типов, предусмотренных ОПОП, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, выделяются специальные помещения (учебные аудитории). Кроме того, Университетом предусмотрены также помещения для самостоятельной работы, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и лаборатории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации студентам (столы, стулья, преподавательские кафедры, учебные настенные и интерактивные доски, стенды, учебно-наглядные материалы, раздаточные материалы). Проекционное оборудование предусмотрено для проведения лекционных занятий по всем дисциплинам учебного плана.

Для проведения занятий с использованием информационных технологий выделяются компьютерные классы, имеющие компьютеры с необходимым программным обеспечением. Требования к программному обеспечению определяются рабочими программами дисциплин.

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

### **6.4. Сведения о финансовых условиях реализации образовательной программы**

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

### **6.5. Характеристики социокультурной среды университета, обеспечивающий развитие социально-личностных компетенций выпускников**

Социально-культурная среда Университета способствует формированию и развитию у обучающихся активной гражданской позиции, становлению их лидерских способностей, коммуникативных и организаторских навыков, умения успешно взаимодействовать в команде. Данные качества позволяют выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности и быть востребованным на рынке труда.

Концепцию формирования среды образовательной организации, обеспечивающую

развитие социально-личностных компетенций обучающихся, определяет наличие фонда методов, технологий, способов осуществления воспитательной работы.

Воспитательные задачи Университета, вытекающие из гуманистического характера образования, приоритета общечеловеческих и нравственных ценностей, реализуются в совместной образовательной, научной, производственной, общественной и иной деятельности обучающихся. Воспитательная деятельность в университете осуществляется системно через учебный процесс, производственную практику, научно-исследовательскую работу обучающихся и систему внеучебной работы по всем направлениям.

В Университете воспитательная работа является важной и неотъемлемой частью многоуровневого непрерывного образовательного процесса.

Воспитательная деятельность регламентируется нормативными документами и, в первую очередь, рабочей программой воспитания и календарным планом воспитательной работы, основной целью которых является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. В настоящее время календарный план воспитательной работы реализуется по всем ключевым направлениям, которыми являются:

- гражданско-патриотическое воспитание;
- духовно-нравственное воспитание;
- развитие студенческого самоуправления;
- профессионально-трудовое воспитание;
- физическое воспитание;
- культурно-эстетическое воспитание;
- научная деятельность обучающихся;
- правовое воспитание;
- экологическое воспитание и др.

С целью создания условий, способствующих развитию нравственности обучающихся на основе общечеловеческих ценностей, оказания помощи в жизненном самоопределении, нравственном и профессиональном становлении разработана и реализуется программа по морально-нравственному воспитанию студентов.

Профессионально-творческая и трудовая составляющая воспитательной среды - специально организованный и контролируемый процесс приобщения обучающихся к профессиональному труду в ходе их становления как субъектов трудовой деятельности, увязанный с овладением квалификацией и воспитанием профессиональной этики.

Задачи:

- организация выполнения студентами НИОКР, НИРС на основе взаимодействия с предприятиями, организациями, учреждениями (в том числе, в рамках выпускных квалификационных работ, всех видов практик);
- разработка системы общевузовских мероприятий по формированию у обучающихся навыков и умений организации профессиональной и научно-исследовательской деятельности;
- подготовка профессионально-грамотного, компетентного, ответственного специалиста;
- формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности: трудолюбие, рациональность, профессиональная этика, способность принимать ответственные решения, умение работать в коллективе, творческие способности и другие качества;
- формирование и развитие студенческих трудовых отрядов;
- привитие умений и навыков управления коллективом.

Основные формы реализации:

- организация научно-исследовательской работы обучающихся;
- проведение выставок научно-исследовательских работ;
- проведение вузовских и межвузовских конкурсов на лучшие научно-исследовательские, выпускные квалификационные и курсовые работы;
- прочие формы.

В Университете реализуется студентоцентрированный подход, подразумевающий формирование у обучающегося определенных общекультурных и профессиональных компетенций, в зависимости от направления воспитательной работы: гражданско-патриотического, профессионального, духовно-нравственного, эстетического,

трудового, экологического.

В системе воспитательной деятельности Университета важное место занимают вопросы формирования толерантной среды, гражданственности, патриотизма, социальной ответственности. Эти направления в концепции воспитательной деятельности Университета определены как основополагающие. В этой связи в Университете реализуются ряд общефакультетских мероприятий с четким гражданско-патриотическим звучанием, студенческие инициативы в области создания толерантной среды.

Значительная часть воспитательных мероприятий посвящена формированию мировоззренческих, духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, отражающих специфику формирования и развития нашего общества и государства, национального самосознания, образа жизни, миропонимания и судьбы россиян.

В рамках проектов студентами проводится просветительская работа среди школьников, студентов колледжей и вузов.

В Университете сформирован годовой перечень воспитательных мероприятий и творческих дел, реализуются социальные, информационные, общественно-политические проекты, выстроена система студенческого самоуправления, обеспечены условия формирования корпоративной культуры в студенческой среде вуза, определены формы предоставления студентами достижений и способы оценки освоения компетенций во внеаудиторной работе. Все это позволило Университету создать благоприятную социокультурную среду, обеспечивающую возможность формирования профессиональных компетенций выпускника, всестороннего развития личности обучающихся.

#### **6.6. Механизм оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по ОПОП ВО**

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся осуществляется в соответствии с Порядком организации и проведения в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" внутренней независимой оценки качества образования по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Внутренняя независимая оценка качества образовательной деятельности подготовки обучающихся Университета осуществляется в рамках:

- текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям);
- промежуточной аттестации обучающихся по итогам прохождения практик, промежуточной аттестации обучающихся по итогам выполнения проектов, а также участия в проектной деятельности;
- проведения входного контроля уровня подготовки обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля);
- мероприятий по контролю остаточных знаний обучающихся по ранее изученным дисциплинам (модулям);
- анализа портфолио учебных и внеучебных достижений обучающихся;
- проведения олимпиад и других конкурсных мероприятий по отдельным дисциплинам (модулям);
- государственной итоговой аттестации обучающихся;
- мониторинга качества содержания образовательных программ;
- мониторинг качества учебно-методического обеспечения;
- мониторинга кадрового и материального-технического обеспечения учебного процесса;
- разработки и использования объективных процедур оценки уровня знаний и умений обучающихся, компетенций выпускников;
- мониторинга трудоустройства выпускников;
- предоставления обучающимся возможности оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом, отдельных дисциплин и практик, а также работы отдельных преподавателей (анкетирование);
- регулярного проведения процедуры самообследования университета.

- внешняя независимая оценка качества образовательной деятельности подготовки обучающихся Университета осуществляется в рамках:
- согласования ОПОП ВО с работодателями;
- участия в мониторинге эффективности вузов, проводимом Минобрнауки России;
- прохождения процедуры государственной аккредитации;
- прохождения процедуры профессионально-общественной аккредитации;
- привлечения работодателей к оценке компетенций, полученных в ходе освоения ОПОП ВО, практической подготовки, работе государственных экзаменационных комиссий;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

#### **6.7. Условия освоения образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами**

Настоящая основная профессиональная образовательная программа является адаптированной для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – «обучающиеся с ОВЗ»). Организация образовательного процесса осуществляется в соответствии с учебными планами, графиками учебного процесса, расписанием занятий с учетом психофизического развития, индивидуальных возможностей, состояния здоровья, обучающихся с ОВЗ и Индивидуальной программой реабилитации инвалидов.

Образовательный процесс по образовательной программе для обучающихся с ОВЗ в ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА может быть реализован в следующих формах:

- в общих учебных группах (совместно с другими обучающимися) без или с применением специализированных методов обучения;
- в специализированных учебных группах (совместно с другими обучающимися с данной нозологией) с применением специализированных методов и технических средств обучения;
- по индивидуальному плану;
- применению дистанционных образовательных технологий и/или электронного обучения.

При обучении по индивидуальному плану в отдельных учебных группах численность обучающихся с ОВЗ устанавливается до 10 человек.

В случае обучения, обучающихся с ОВЗ в общих учебных группах с применением специализированных методов обучения, выбор конкретной методики обучения определяется исходя из рационально-необходимых процедур обеспечения доступности образовательной услуги обучающимся с ОВЗ с учетом содержания обучения, уровня профессиональной подготовки научно-педагогических работников, методического и материально-технического обеспечения, особенностей восприятия учебной информации обучающимися с ОВЗ и т.д.

В случае обучения по индивидуальному плану обучающихся с ОВЗ начальный этап обучения по образовательной программе подразумевает включение в факультативного специализированного адаптационного модуля, предназначенного для социальной адаптации обучающихся к образовательному учреждению и конкретной образовательной программе; направленного на организацию умственного труда обучающихся с ОВЗ, выработку необходимых социальных, коммуникативных и когнитивных компетенций, овладение техническими средствами (в зависимости от нозологии), дистанционными формами и информационными технологиями обучения.

Порядок организации образовательного процесса для обучающихся с ОВЗ, в том числе требования, установленные к оснащенности образовательного процесса по образовательной программе определены утвержденным Положением об организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в ФГБОУ ВО РТУ МИРЭА.

**7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения	Согласовано: наименование организации- работодателя, должность, ФИО, печать
1				
2				
3				



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 7887D81A8707E7485B807E57F6C4845D

Владелец: Макарова Людмила Александровна

Действителен с 05.08.2024 по 29.10.2025