

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПО УКРУПНЕННОЙ ГРУППЕ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ И НАПРАВЛЕНИЙ
ПОДГОТОВКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ 11.00.00 ЭЛЕКТРОНИКА,
РАДИОТЕХНИКА И СИСТЕМЫ СВЯЗИ

**Методические указания по разработке
основной образовательной программы**

Направление подготовки (специальность)
11.03.04 – Электроника и наноэлектроника

Уровень высшего образования
бакалавриат

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
1.1. Назначение основной образовательной программы	3
1.2. Нормативные документы	3
1.3. Перечень сокращений.....	4
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	5
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников	6
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)	10
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)	10
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ	10
3.3. Объем программы	10
3.4. Формы обучения	10
3.5. Срок получения образования.....	10
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	11
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части	11
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	11
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	19
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы	19
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	19
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график	19
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	23
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике.....	24
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации	24
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ	26
СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	27
Приложение 1	28
Приложение 2	31

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение основной образовательной программы

Основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), реализующих образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки бакалавриата «11.03.04 Электроника и микроэлектроника».

1.2. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 – Электроника и микроэлектроника и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. N 927) далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 декабря 2013 года №1367 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- 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;

- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное совместным приказом Минобрнауки России и Минпросвещения России от 5 августа 2020 г. № 390/885.

1.3. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

01 Образование и наука (в сфере научных исследований), 25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности), 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем), 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

Типы задач профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, проектно-конструкторский, производственно-технологический, организационно-управленческий, монтажно-наладочный, сервисно-эксплуатационный.

При необходимости образовательная Организация может устанавливать перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника», представлен в Приложении 2.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
01 Образование и наука, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; Подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах; Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
01 Образование и наука, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды	Проектно-конструкторский	Проведение технико-экономического обоснования проектов; Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения;

<p>профессиональной деятельности в промышленности.</p>		<p>Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p>	<p>производственно-технологический</p>	<p>Внедрение результатов исследований и разработок в производство; Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; Проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>Организация работы малых групп исполнителей; Участие в разработке организационно-технической документации (графиков работ,</p>

<p>оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p>		<p>инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам; Выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений</p>
	<p>Монтажно-наладочный</p>	<p>Участие в монтаже, наладке, настройке, регулировке и поверке измерительного, диагностического, технологического оборудования и программных средств, используемых для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и нанoeлектроники; Участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий электронной техники</p>
<p>25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.</p>	<p>Сервисно-эксплуатационный</p>	<p>Эксплуатация и сервисное обслуживание аппаратно-программных средств и технологического оборудования для производства материалов и изделий электронной техники; Проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта; Составление инструкций по эксплуатации оборудования, заявок на оборудование и</p>

		запасные части, подготовка технической документации на ремонт
01 Образование и наука, 25 Ракетно-космическая промышленность, 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.	Технологический	Внедрение результатов исследований и разработок в производство; Выполнение работ по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники; проведение технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники; Контроль за соблюдением технологической дисциплины и приемов энерго- и ресурсосбережения; Организация метрологического обеспечения производства материалов и изделий электронной техники

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

При разработке ОПОП Организация устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ бакалавр. В соответствии с перечнями специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденными приказами Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1060 и 1061.

3.3. Объем программы

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная.

3.5. Срок получения образования

Срок получения образования:

в очной форме обучения 4 года,

в очно-заочной форме обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения,

в заочной форме обучения увеличивается не менее чем на 6 месяцев и не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования в очной форме обучения.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части¹

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

¹ Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
Научное мышление	ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИД-1 _{ОПК-1} Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ИД-2 _{ОПК-1} Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3 _{ОПК-1} Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИД-1 _{ОПК-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-2 _{ОПК-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки ИД-3 _{ОПК-1} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-4 _{ОПК-1} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. ИД-5 _{ОПК-1} Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-6 _{ОПК-1} Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-7 _{ОПК-1} Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов

		измерений
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Владеет методами поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ИД-1 _{ОПК-1} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{ОПК-1} Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ИД-3 _{ОПК-1} Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации ИД-4 _{ОПК-1} Владеет навыками обеспечения информационной безопасности
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ИД-1 _{ОПК-1} Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации ИД-2 _{ОПК-1} Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ИД-3 _{ОПК-1} Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей ИД-4 _{ОПК-1} Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации ИД-5 _{ОПК-1} Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ рынка труда)
1	2	3
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательская		
ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИД-1 _{ПК-1} Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков ИД-2 _{ПК-1} Владеет навыками компьютерного моделирования	40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)
ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ИД-1 _{ПК-2} Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ИД-2 _{ПК-2} Умеет проводить исследования характеристик электронных приборов	40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторская		
ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД-1 _{ПК-3} Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ИД-2 _{ПК-3} Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	40.035. Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)
ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия	ИД-1 _{ПК-4} Знает принципы построения технического	40.035. Инженер-

разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	задания при разработке электронных блоков ИД-2 _{ПК-4} Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ИД-3 _{ПК-4} Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологическая		
ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства материалов и изделий электронной техники	ИД-1 _{ПК-5} Знает принципы учета видов и объемов производственных работ ИД-2 _{ПК-5} Умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ИД-3 _{ПК-5} Владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования в соответствии с правилами настройки и эксплуатации	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
ПК-6 Способен организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	ИД-1 _{ПК-6} Знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства ИД-2 _{ПК-6} Умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры ИД-3 _{ПК-6} Владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческая		

ПК-7 Готов участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет), установленной отчетности по утвержденным формам	ИД-1 _{ПК-7} Знает основы экономики и организации производства, систем управления предприятием ИД-2 _{ПК-7} Умеет анализировать социально значимую информацию ИД-3 _{ПК-7} Владеет навыками аргументированного письменного изложения своей точки зрения	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
ПК-8 Способен организовывать работу малых групп исполнителей	ИД-1 _{ПК-8} Знает основы трудового законодательства ИД-2 _{ПК-8} Умеет применять современные экономические методы, способствующие повышению эффективности использования привлеченных ресурсов для обеспечения научных исследований и промышленного производства ИД-3 _{ПК-8} Владеет навыками критического восприятия информации.	40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники
Тип задач профессиональной деятельности: монтажно-наладочная		
ПК-9 Способен налаживать, испытывать, проверять работоспособность измерительного, диагностического, технологического оборудования, используемого для решения различных научно-технических, технологических и производственных задач в области электроники и микроэлектроники	ИД-1 _{ПК-9} Знает методы наладки измерительного, диагностического и технологического оборудования, используемого в области электроники и микроэлектроники ИД-2 _{ПК-9} Умеет проводить пусконаладочные работы при внедрении нового оборудования и новых технологических процессов ИД-3 _{ПК-9} Владеет навыками проведения и организации монтажных и пусконаладочных работ	29.002. 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники

<p>ПК-10 Способен осуществлять монтаж, испытания и сдачу в эксплуатацию опытных образцов материалов и изделий электронной техники</p>	<p>ИД-1_{ПК-10} Знает правила и нормы монтажа и испытаний сложного электронного оборудования ИД-2_{ПК-10} Умеет подготавливать локальную нормативную документацию для обслуживания приборов электроники и наноэлектроники ИД-3_{ПК-10} Владеет навыками сдачи в эксплуатацию приборов и систем электроники и наноэлектроники</p>	<p>40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационная</p>		
<p>ПК-11 Способен к сервисному обслуживанию измерительного, диагностического, технологического оборудования</p>	<p>ИД-1_{ПК-11} Знает принципы проектирования чистых производственных помещений ИД-2_{ПК-11} Умеет осуществлять диагностику неполадок и частичный ремонт измерительного, диагностического, технологического оборудования ИД-3_{ПК-11} Владеет навыками мониторинга диагностического, технологического оборудования</p>	<p>40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники</p>
<p>ПК-12 Способен осуществлять регламентную проверку технического состояния оборудования, его профилактический осмотр и текущий ремонт</p>	<p>ИД-1_{ПК-12} Знает правила аттестации чистых производственных помещений ИД-2_{ПК-12} Умеет проводить аттестацию чистых производственных помещений ИД-3_{ПК-12} Владеет навыками настройки объектов</p>	<p>29.001. Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений</p>

	инфраструктуры чистых производственных помещений	для микро- и наноэлектронных производств
--	--	--

При разработке ОПОП Организация вправе изменить или дополнить перечень рекомендуемых профессиональных компетенций и соответствующих им профессиональных стандартов в соответствии с устанавливаемой направленностью (профилем) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 30 процентов общего объема программы бакалавриата.

5.2. Рекомендуемые типы практики

В соответствии с ФГОС ВО в программе бакалавриата в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

б) производственная практика:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

преддипломная практика.

В дополнение к указанным типам практик Организация может установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практики. Общий объем учебной и производственной практики должен составлять не менее 20 з.е.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Форма примерного учебного плана представлена в таблице 5.1.

Форма примерного календарного учебного графика представлена в таблице 5.2.

Примерный учебный план

(код и наименование направления подготовки (специальности))

(уровень высшего образования)

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость,		Примерное распределение по семестрам (триместрам)			
			з.е.	часы	1-й	2-й	...	n-й
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Б1.Д(М)	Блок 1 «Дисциплины (модули)»							
Б1.Д(М).Б	Обязательная часть Блока 1							
Б1.Д(М).Б.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).Б.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б1.Д(М).В	Вариативная часть** Блока 1							
Б2.П	Блок 2 «Практика»							
Б2.П.Б	Обязательная часть Блока 2							
Б2.П.Б.1	Наименование практики 1							
Б2.П.Б.2	Наименование практики 2							
...	...							
Б2.П.В	Вариативная часть** Блока 2							
Б3.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»							
	Выполнение и защита ВКР							
	Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена							
	ВСЕГО							

в том числе:								
Направленность (профиль, специализация) 1								
Б1.Д(М).В.Н1	Вариативная часть** Блока 1							
Б1.Д(М).В.Н1.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).В.Н1.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б2.П.В.Н1	Вариативная часть** Блока 2							
Б2.П.В.Н1.С	Наименование практики 1							
Б2.П.В.Н1.В	Наименование практики 2							
...	...							
...								
Направленность (профиль, специализация) К								
Б1.Д(М).В.НК	Вариативная часть** Блока 1							
Б1.Д(М).В.НК.1	Наименование дисциплины (модуля) 1							
Б1.Д(М).В.НК.2	Наименование дисциплины (модуля) 2							
...	...							
Б2.П.В.НК	Вариативная часть** Блока 2							
Б2.П.В.НК.С	Наименование практики 1							
Б2.П.В.НК.В	Наименование практики 2							
...	...							

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

** – часть, формируемая участниками образовательных отношений.

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Таблица 5.3

Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Объем, з.е.
Б1.Д(М).Б.1		
Б1.Д(М).Б.2	<p>«Компоненты электронной техники»</p> <p>Рассмотрены основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники. Дается описание линейных и нелинейных резисторов, конденсаторов различных типов и катушек индуктивности. Описываются их основные характеристики, свойства, особенности изготовления и эксплуатации. Во второй части курса рассматриваются фильтры и выпрямители на основе пассивных компонентов, трансформаторы и схемы удвоения напряжения. Даны материалы по условиям их применения и режимам работы.</p>	4
...		
Б1.П.Б.1		
Б1.П.Б.2	<p>«Производственная практика»</p> <p>Производственная практика бакалавров имеет целью расширение профессиональных знаний, полученных ими в процессе обучения и практических навыков ведения самостоятельной научно-исследовательской, производственной и организационно-управленческой работы.</p>	6
...		

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации

Оценочные средства (ОС) предназначены для оценивания знаний студентов после завершения обучения по определенной дисциплине. В соответствии с приказом Минобрнауки № 245 от 6 апреля 2021 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности..» оценочные средства должны позволять оценивать не только знания по дисциплине, но и «через нее» - степень сформированности компетенций, то есть через ОС надо привязывать изучаемые дисциплины к осваиваемым в результате их изучения компетенциям.

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденным Приказом Минобрнауки России.

Государственная итоговая аттестация включает в себя государственный экзамен (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации) и защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной профессиональной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Примерные условия реализации образовательных программ должны соответствовать разделу 4 ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата «11.03.04 Электроника и микроэлектроника».

**СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО
ПОДГОТОВКЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

№ п/п	ФИО	Должность / место работы	Подпись
1.	Соломонов А.В.	Профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	
2.	Грязнов А.Ю.	Профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	
3.	Корляков А.В.	Профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	
4.	Янкевич В.Б.	Профессор СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным
государственным образовательным стандартом
по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и микроэлектроника»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
25 Ракетно-космическая промышленность		
1	25.033	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке и созданию квантово-оптических систем для решения задач навигации, связи и контроля космического пространства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.12.2015 N 956н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.12.2015 N 40484)
2	25.036	Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.12.2015№ 979н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.12.2015№ 40471)
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования		
1.	29.001	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и обслуживанию чистых производственных помещений для микро- и нанoeлектронных производств», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 №599н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 07.10.15 № 39171)
2	29.002	Профессиональный стандарт «Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 №598н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.09.2015 N 38941)
3	29.005	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства систем в корпусе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.09.2016 № 528н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30.09.2016 N 43887)
4	29.006	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию в судостроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 519н н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 N 43832)
5	29.007	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и

		социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 521н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 N 43835)
6	29.008	Профессиональный стандарт «Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15.09.2016 № 520н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27.09.2016 N 43833)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1	40.006.	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наноразмерных полупроводниковых приборов и интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 N 71н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.03.2014 N 31668)
2	40.007	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог в области производства наногетероструктурных СВЧ-монокристаллических интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 03.02.2014 N 69н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.03.2014 N 31666)
3	40.016.	Профессиональный стандарт «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 N 241н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.05.2014 N 32373)
4	40.019	Профессиональный стандарт «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04.2014 N 235н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20.05.2014 N 32347)
5	40.035.	Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков (СФ-блоков)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 N 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.08.2014 N 33756)
6	40.037	Профессиональный стандарт «Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 N 446н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04.09.2014 N 33974)
7	40.040.	Профессиональный стандарт «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом

		Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 N 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18.08.2014 N 33630)
8	40.045	Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик фотошаблонов для производства наносистем (включая наносенсорику и интегральные схемы)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10.07.2014 N 455н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31.08.2014 N 33629)
9	40.104	Профессиональный стандарт «Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 07.09.2015 № 593н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23.09.2015 № 38983)
10	40.058	Профессиональный стандарт «Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.10.2014 N 859н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24.11.2014 №34860)