

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом МГТУ  
им. Н.Э. Баумана

Протокол №8 от «1» июля 2021 г.

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана



  
А.А. Александров



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА**  
(по стандарту поколения 3++)

**по направлению подготовки**

**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**  
(уровень бакалавриата)

**Электронное машиностроение**  
(направленность(профиль))

Квалификация – Бакалавр

Срок обучения – 4 года

Форма обучения – Очная

# 1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

## 1.1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее - ОПОП), реализуемая федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (далее – МГТУ им. Н.Э. Баумана) по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** представляет собой систему документов, разработанную на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников университета и отражает достижения признанных научных и научно-педагогических школ МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ОПОП соответствует требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта (далее – СУОС) по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** и разработана по направленности **Электронное машиностроение**. ОПОП отражает ориентацию на конкретные области знаний и определяет предметно-тематическое содержание, а также преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения. Основой для разработки ОПОП является СУОС, разработанный на основе федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по данному направлению подготовки. СУОС принят на заседании Ученого совета МГТУ им. Н.Э. Баумана протокол №7 от 31.05.2021 г. Прием на обучение по данной образовательной программе осуществляется с 01.09.2021 г.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, матрицу компетенций, программы, фонды оценочных средств, методические материалы дисциплин и практик, программу воспитания, календарный план воспитательной работы,

обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и качество подготовки обучающихся.

## **1.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе**

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками (далее - ПР) МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

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

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 70 %.

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) реализующих ОПОП составляет не менее 10 %.

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе ПР, реализующих данную ОПОП составляет не менее 50 %.

Подробная информация о составе ПР, участвующих в реализации образовательной программы, размещена на сайте МГТУ им. Н.Э. Баумана по адресу: [www.bmstu.ru](http://www.bmstu.ru) в разделе «Сведения об образовательной организации».

### 1.3. Цели и задачи ОПОП

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с СУОС.

Освоение ОПОП в полном объеме позволяет лицу, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, получить соответствующую квалификацию.

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ОПОП (в зачетных единицах) для очной формы обучения и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Сроки, трудоемкость освоения ОПОП и квалификация выпускников

Наименование ОПОП	Квалификация		Нормативный срок освоения ОПОП	Трудоемкость (в зачетных единицах)*
	Код ОПОП в соответствии с принятой классификацией	Наименование		
Электроника и наноэлектроника	11.03.04	Бакалавр	4 года	240**)

\*) одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут);

\*\*) объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Содержание ОПОП определяется кафедрой «Электронные технологии в машиностроении» (МТ11) МГТУ им. Н.Э. Баумана, реализующей данную направленность.

#### 1.4. Области профессиональной деятельности

Выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**, могут осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований; проектирование, производство и эксплуатация экспериментального оборудования и стендов для проведения научных исследований); 29 Производство электрооборудования электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем; проектирование, технология и производство оборудования для обеспечения технологических процессов изготовления твердотельной и вакуумной электронной компонентной базы и систем на их основе); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств; проектирования, монтажа и эксплуатации оборудования для обеспечения технологических процессов изготовления твердотельной и вакуумной электронной компонентной базы; разработка и реализация технологических процессов изготовления твердотельной и вакуумной электронной компонентной базы).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

#### 1.5. Задачи профессиональной деятельности

В рамках освоения программы бакалавриата по направлению подготовки **11.03.04 Электроника и наноэлектроника** выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский; проектно-конструкторский; производственно-технологический; организационно-управленческий; монтажно-наладочный; сервисно-эксплуатационный; экспериментальный.

### 1.6. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения ОПОП в полном объеме у выпускника должны быть сформированы компетенции, которые на языке компетенций выделены в три основные группы:

- собственные универсальные,
- собственные общепрофессиональные,
- собственные профессиональные.

#### Собственные универсальные компетенции:

Шифр	Собственные универсальные компетенции (УКС):	Соответствие ФГОС ВО
УКС-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, ее смысловую оптимизацию и наглядное представление, применять системный подход для решения поставленных задач; использовать основы философских знаний и анализировать закономерности исторического развития общества для формирования мировоззрения и гражданской позиции.	УК-1
УКС-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, опираясь на экономические знания и исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и технологий	УК-2
УКС-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные и иные различия	УК-3
УКС-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию и межличностное взаимодействие в устной	УК-4

	и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
УКС-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5
УКС-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов самоорганизации и образования в течение всей жизни, а также самостоятельно приобретать знания.	УК-6
УКС-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7
УКС-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
УКС-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	
УКС-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9
УКС-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10

**Собственные общепрофессиональные компетенции:**

Шифр	Собственные общепрофессиональные компетенции (ОПКС):	Соответствие ФГОС ВО
ОПКС-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1
ОПКС-2	Способен, основываясь на естественнонаучных знаниях, выстраивать логику рассуждений и критически оценивать перспективные направления развития в профессиональной области	
ОПКС-3	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2
ОПКС-4	Способен интегрировать междисциплинарные знания для подготовки и проведения экспериментальных исследований, включая разработку и реализацию схемно-технического решения, планирование эксперимента и оценку полученных результатов	
ОПКС-5	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, в том числе и иноязычных, представлять ее в требуемом формате, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3
ОПКС-6	Способен использовать программное обеспечение современных информационных систем для разработки профессионально-ориентированных	



	баз данных, обеспечивающих повышение эффективности разработок и исследований	
ОПКС-7	Способен применять прикладное программное обеспечение для создания информационных моделей объектов и выполнения проектных расчетов	
ОПКС-8	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и применять их для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	ОПК-4
ОПКС-9	Способен применять программные средства для автоматизированного проектирования разрабатываемых технических объектов и систем	
ОПКС-10	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы пригодные для практического применения	ОПК-5

**Собственные профессиональные компетенции:**

Шифр	Собственные профессиональные компетенции (ПКС):	Код и наименование профессионального стандарта, код и формулировка ОТФ и ТФ (в случае использования)
ПКСо-1	Способен разрабатывать методику экспериментального исследования, строить физические и математические модели процессов и устройств, выполнять оптимизацию в производстве изделий	29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ Е Организационно-техническое обеспечение производства приборов квантовой электроники и

	<p>электроники и наноэлектроники</p>	<p>фотоники, ТФ Е/04.6 Определение и отслеживание показателей технической подготовки производства с целью выявления областей для оптимизаций путем анализа особенностей физических процессов нанотехнологии, ТФ Е/05.6 Руководство экспериментальными работами по разработке оснастки с учетом физико-химических особенностей нанотехнологических процессов для новых и существующих технологических процессов, ТФ Е/06.6 Выявление и классификация факторов, влияющих на процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники. 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе», ТФ С/05.6 Контроль параметров и оценка качества сборки пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе». 29.008 Специалист по технологии производства</p>
--	--	--

		<p>микро- и наноразмерных электромеханических систем:          ОТФ А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем,          ТФ А/03.6 Моделирование и расчет требуемых входных и выходных параметров технологических операций, ОТФ В Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем,          ТФ В/01.6 Разработка методик аттестации технологических процессов, методик входного и выходного межоперационного контроля при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем.          29.016 Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства:          ОТФ С Проектирование сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства, ТФ С/03.6</p>
--	--	---

		<p>Проведение испытаний сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства.</p>
<p>ПКСо-2</p>	<p>Способен выполнять расчет и проектирование устройств и оборудования и разрабатывать конструкторскую документацию с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>29.016 Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства: ОТФ С Проектирование сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства, ТФ С/01.6 Проектирование сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства. с 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий, ТФ D/02.6 Разработка технических требований к модернизации технологических линий с целью реализации концепции производства и оптимизации технологических процессов с учетом требований систем</p>

		<p>менеджмента. 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ТФ В/03.6 Разработка технических заданий на проектирование и изготовление технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники, ТФ С/03.6 Разработка технических заданий на модернизацию оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники. 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур: ОТФ С</p>
--	--	--

		<p>Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, ТФ С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</p>
<p>ПКС-3</p>	<p>Способен проводить поиск, систематизацию и анализ научно-технической информации по тематике исследования, предлагать на его основе новые варианты решений, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>	<p>29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ 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; 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий</p>

		<p>«система в корпусе», ТФ С/01.6 Подготовка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе». 29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем: ОТФ А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, ТФ А/01.6 Анализ конструкций и технологий изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем по существующим источникам информации.</p>
<p>ПКС-4</p>	<p>Способен предлагать варианты технических решений для реализации перспективных и модернизации существующих процессов в области электроники и нанотехнологий, разрабатывать технологическую оснастку, выбирать оборудование и</p>	<p>29.016 Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства: ОТФ С Проектирование сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства, ТФ С/02.6 Разработка технических</p>

	<p>средства автоматизации процессов</p>	<p>заданий на проектирование процессорных средств контроля и управления для сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства. 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий. 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники. 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур: ОТФ С</p>
--	---	---



		<p>Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, ТФ С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</p>
<p>ПКС-5</p>	<p>Способен осуществлять планирование, подготовку и организацию работы участков производства электронной техники с размещением оборудования и рабочих мест</p>	<p>29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ Е Организационно-техническое обеспечение производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ Е/02.6 Подготовка перечня работ и графика запуска оборудования для производства приборов квантовой электроники и фотоники на базе нанотехнологий. 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе», ТФ С/02.6 Разработка технологического маршрута на изготовление</p>

		<p>пассивной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе». 29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем: ОТФ В Разработка технологической документации для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, ТФ В/02.6 Составление операционных и маршрутных технологических карт. 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий. 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и</p>
--	--	---

		<p>производственных участков на производстве изделий микроэлектроники.</p>
<p>ПКС-6</p>	<p>Готов участвовать в подготовке и оформлении технико-экономического обоснования производства приборов электронной техники</p>	<p>29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ 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 производства приборов квантовой электроники и фотоники. 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе», ТФ С/01.6 Подготовка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление пассивной части схемы и трассировки коммутационных</p>

		<p>плат изделий «система в корпусе». 29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем: ОТФ А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем. 40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий, ТФ D/01.6 Подготовка и оформление технико-экономического обоснования технологии запланированных к производству приборов. 40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ТФ В/03.6 Разработка технических заданий на проектирование и изготовление</p>
--	--	--

		<p>технологической оснастки, нестандартного оборудования, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники.</p>
<p>ПКС-7</p>	<p>Способен обеспечивать организацию и выполнение работ по внедрению новых технологических процессов, контролю качества их проведения, монтажу и модернизации оборудования, участвовать в обучении технического персонала</p>	<p>29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Техническая подготовка технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ 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. 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части</p>

		<p>и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе». 29.016 Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства: ОТФ С Проектирование сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства, ТФ С/03.6 Проведение испытаний сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства.</p>
<p>ПКС-8</p>	<p>Способен обеспечивать эксплуатацию и сервисное обслуживание измерительного, диагностического и технологического оборудования, готовить предложения по его модернизации</p>	<p>29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем: ОТФ А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем. 29.016 Специалист по проектированию вакуумного технологического оборудования для электровакуумного и полупроводникового производства: ОТФ С Проектирование сложного вакуумного технологического</p>

		<p>оборудования электровакуумного и полупроводникового производства, ТФ С/03.6</p> <p>Проведение испытаний сложного вакуумного технологического оборудования электровакуумного и полупроводникового производства.</p> <p>40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий.</p>
<p>ПКС-9</p>	<p>Способен планировать и проводить экспериментальные работы по внедрению и оптимизации новых технологических процессов производства изделий электронной техники, разрабатывать и подготавливать экспериментальные стенды и оснастку</p>	<p>40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники. 40.104 Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов</p>

		<p>и наноструктур: ОТФ С Совершенствование процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур, ТФ С/02.6 Модернизация существующих и внедрение новых процессов и оборудования для модификации свойств наноматериалов и наноструктур.</p>
<p>ПКС-10</p>	<p>Способен выполнять технологический анализ изделий электронной техники, разрабатывать маршруты и методы их изготовления, проводить оценку качества и аттестацию технологических процессов, анализировать причины брака и предлагать решения по их устранению</p>	<p>29.002 Специалист технического обеспечения технологических процессов производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Техническая подготовка Технологической базы производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ D/04.6 Приведение функциональных возможностей оборудования в соответствие специфическим требованиям процессов нанотехнологии, ТФ 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, ОТФ</p>



		<p>Е Организационно-техническое обеспечение производства приборов квантовой электроники и фотоники, ТФ Е/05.6 Руководство экспериментальными работами по разработке оснастки с учетом физико-химических особенностей нанотехнологических процессов для новых и существующих технологических процессов, ТФ Е/06.6 Выявление и классификация факторов, влияющих на процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники. 29.005 Специалист по технологии производства систем в корпусе: ОТФ С Разработка технологических маршрутов и изготовление пассивной части и трассировки коммутационных плат изделий «система в корпусе». 29.008 Специалист по технологии производства микро- и наноразмерных электромеханических систем: ОТФ А Моделирование технологических модулей и процессов для производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, ОТФ В Разработка технологической документации для производства</p>
--	--	---

		<p>микро- и наноразмерных электромеханических систем.</p> <p>40.037 Специалист по разработке технологии производства приборов квантовой электроники и фотоники: ОТФ D Разработка и обоснование технических требований к модернизации технологических линий.</p> <p>40.058 Инженер-технолог по производству изделий микроэлектроники: ОТФ В Разработка единичных технологических процессов и рекомендаций по устранению и предупреждению брака в производстве изделий микроэлектроники, ОТФ С Разработка типовых технологических процессов и планировок рабочих мест и производственных участков на производстве изделий микроэлектроники.</p>
--	--	---

### **1.7. Структура основной профессиональной образовательной программы**

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных

компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных СУОС в качестве обязательных.

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

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура программы бакалавриата по направлению подготовки  
**11.03.04 Электроника и наноэлектроника**, направленность  
**Электронное машиностроение**

Структура ОПОП		Объем ОПОП в зачетных единицах
Блок Б1	Дисциплины (модули)	214
Блок Б2	Практика	20
Блок Б3	Государственная итоговая аттестация	6
Объем ОПОП		240

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

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

в объеме 2 з.е. в рамках Блока 1 "Дисциплины (модули)";

в объеме 328 академических часов, которые являются обязательными для освоения, не переводятся в з.е. и не включаются в объем программы

бакалавриата, в рамках элективных дисциплин (модулей) в очной форме обучения.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может устанавливаться особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Типы проводимых практик указаны в Учебном плане.

Способы проведения практики: стационарная и (или) выездная.

Если данная направленность реализуется при обучении иностранных студентов и (или) в рамках получения второго (и последующего) высшего образования, дисциплины и практики блоков Б1 и Б2 могут изменяться в объеме зачетных единиц и очередности в учебных планах, но всегда остаются обязательными для освоения результатов обучения, в том числе при их перезачитывании.

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

Обучающиеся обеспечиваются возможностью освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы бакалавриата. Перечень элективных и факультативных дисциплин (модулей), формируемый структурным подразделением, ответственным за реализацию соответствующей образовательной программы, представлен в Учебном плане.

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

## 1.8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Наименования объектов и средств материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательного процесса в соответствии с СУОС бакалавриата определено в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик;

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

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

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

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

МГТУ им.Н.Э.Баумана обеспечен необходимым для реализации ОПОП комплектом лицензионного программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Обучающиеся обеспечены в полном объеме печатными изданиями и (или) доступом (удаленным доступом) к электронно-библиотечным системам, а также к современным профессиональным базам данных и информационным с правочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### **1.9. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

При реализации ОПОП выполняются требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся в соответствии с СУОС в рамках системы внутренней оценки качества МГТУ им. Н.Э. Баумана, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

### **1.10. Особенности организации образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В МГТУ им. Н.Э. Баумана созданы специальные условия для получения высшего образования по ОПОП инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья и выполняются требования Минобрнауки о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования для данной категории обучающихся. Содержание ОПОП и условия организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированными программами, которые разрабатываются университетом в случае зачисления указанных выше обучающихся, а для инвалида также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.