

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 11.03.04 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА**

**область профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники ОПОП могут осуществлять профессиональную деятельность – 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (в сфере проектирования, технологии и производства систем в корпусе и микро- и наноразмерных электромеханических систем)  
тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский**

**задачи профессиональной деятельности:**

- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения 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;
- проведение технико-экономического обоснования проектов

**основание для определения профессиональных компетенций и практической подготовки:**

- Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы

**УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (УК)**

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной	Введение в профессиональную деятельность	- Практическая подготовка частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-1 Формулировать технические требования к

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
	применять системный подход для решения поставленных задач	<p>деятельности; метод системного анализа</p> <p>УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>			блокам микроэлектромеханической системы
Философия			- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование полноценной картины мира	
Производственная практика (преддипломная практика)			- Практическая подготовка частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 ТД-1 Анализ возможности использования готовых решений банка знаний, аналогичных текущим требованиям	
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	<p>УК-2.1 Знает 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 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые</p>	Передовые производственные технологии	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование системы осознанных знаний
			Правоведение	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
	и ограничений	необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	Экономика  Управление производственным и процессами  Энергосберегающие технологии в промышленности	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности  - Воспитательная работа в рамках учебной деятельности  - Практическая подготовка частично	правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности  - Финансовая грамотность обучающихся  - Молодежное предпринимательство и инициатива  - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НУ-5 Использовать

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
					методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
			Технологии создания StartUp (факультатив)		
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и деловой коммуникации, а также принципы командной работы УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в команде; применяет основные нормы социального взаимодействия для самореализации и достижения личных и командных целей УК-3.3 Имеет навыки командной работы, а также навыки успешного взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности	Управление производственным и процессами	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование навыков работы с инновационными проектами
			Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика успешной коммуникации	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Повышение уровня осведомленности студентов о проблемах и потребностях людей с инвалидностью, а также этике общения с людьми с ограниченными возможностями - Формирование

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
					навыков межличностного делового общения
			Б1.В.ДВ.01.02 Социально- психологические аспекты инклюзивного образования	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Повышение уровня осведомленности студентов о проблемах и потребностях людей с инвалидностью, а также этике общения с людьми с ограниченными возможностями - Формирование навыков межличностного делового общения
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4.1 Знает особенности устного и письменного общения на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять различные методы делового общения на русском и иностранном языках как в устной, так и в письменной форме	Русский язык и культура речи	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование культуры международного общения
			Иностранный язык	- Практическая подготовка частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-10 Технический английский язык в

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
	иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках			области нано- и микросистемной техники
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает особенности взаимоотношений в системе «мир – человек»; основные этапы развития России; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные достижения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации; способы и средства эффективного взаимодействия в социуме и выражения (демонстрации) гражданской позиции УК-5.2 Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, как части мирового наследия УК-5.3 Владеет навыками осознанного выбора ценностных	Основы российской государственности	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Патриотическое воспитание; противодействие распространению идеологии терроризма, экстремизма, национализма, ксенофобии
			Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика успешной коммуникации	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование навыков межличностного делового общения
			Б1.В.ДВ.01.02 Социально-психологические аспекты инклюзивного образования	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование навыков межличностного делового общения
			История России	- Воспитательная	- Патриотическое

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
		ориентиров и гражданской позиции; навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками самостоятельного критического мышления		работа в рамках учебной деятельности	воспитание; противодействие распространению идеологии терроризма, экстремизма, национализма, ксенофобии
			Философия	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование принципов и категорий познания, формирование личности
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 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из	Введение в профессиональную деятельность	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Приобщение студентов к профессионально-трудовой деятельности
			Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика успешной коммуникации	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Приобщение студентов к профессионально-трудовой деятельности
			Б1.В.ДВ.01.02 Социально-	- Воспитательная работа в рамках	- Приобщение студентов к

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
		индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования	психологические аспекты инклюзивного образования Тайм-менеджмент (факультатив)	учебной деятельности	профессионально-трудовой деятельности
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, а также систему профилактики вредных привычек и формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического	Физическая культура и спорт	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Развитие у студентов физических и духовных сил, укрепление выносливости, приобретение знаний о здоровом образе жизни Профилактическая работа немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ и



<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
		самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3 Владеет навыками поддержания здоровья и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			формирование ценностей здорового образа жизни
			Б1.О.ДВ.01.01 Прикладная физическая культура	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Развитие у студентов физических и духовных сил, укрепление выносливости, приобретение знаний о здоровом образе жизни Профилактическая работа немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ и формирование ценностей здорового образа жизни
			Б1.О.ДВ.01.02 Спортивные и подвижные игры	- Воспитательная работа в рамках учебной	- Развитие у студентов физических и

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
				деятельности	духовных сил, укрепление выносливости, приобретение знаний о здоровом образе жизни Профилактическая работа немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ и формирование ценностей здорового образа жизни
			Б1.О.ДВ.01.03 Фитнес-культура	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Развитие у студентов физических и духовных сил, укрепление выносливости, приобретение знаний о здоровом образе жизни Профилактическая работа

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
					немедицинского потребления наркотических средств и психотропных веществ и формирование ценностей здорового образа жизни
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте;	Основы военной подготовки		
			Безопасность жизнедеятельности	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование у студентов культуры жизнедеятельности и, экологического сознания
			Учебная практика (ознакомительная практика)	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование у студентов культуры жизнедеятельности и, экологического сознания

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
		<p>выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>			
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики, социально-экономического развития и роста; особенности циклического развития рыночной экономики; цели, задачи и инструменты государственного регулирования экономики; основные цели и риски предпринимательской деятельности, ее задачи и роль в современном обществе; основные виды личных доходов и расходов, принципы введения личного бюджета и финансового</p>	<p>Экономика</p>	<p>- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности</p>	<p>- Финансовая грамотность обучающихся</p>

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
		<p>планирования; основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними; виды и источники возникновения экономических и финансовых рисков</p> <p>УК-9.2 Умеет находить информацию о событиях в экономике; вести личный бюджет, в том числе используя программные продукты; оценивать риски использования финансовых инструментов и каналов взаимодействия с финансовыми посредниками</p> <p>УК-9.3 Владеет навыками экономического анализа при принятии экономических решений; решения типовых задач в сфере личного финансового планирования и выбора инструментов для достижения личных финансовых целей</p>			
Гражданская позиция	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма,	УК-10.1 Знает сущность, причины, разновидности экстремизма и терроризма; сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и	Противодействие экстремизму, терроризму, коррупции	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания

<i>Категория (группа) УК</i>	<i>Код и наименование УК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения УК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании УК</i>	<i>Воспитательная работа / практическая подготовка</i>	<i>Направление воспитательной работы / практической подготовки</i>
	терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	иными условиями; нормативно-правовые акты в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции УК-10.2 Умеет выявлять признаки экстремизма и терроризма в различных информационных материалах; формулировать требования к антитеррористической защищенности объектов; анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии экстремизму, терроризму, коррупционному поведению УК-10.3 Владеет навыками выявления причин, способствующих совершению преступлений экстремистской, террористической и коррупционной направленности, в том числе в профессиональной деятельности	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности  - Приобщение студентов к профессионально-трудовой деятельности

### ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
---	-------------------------------	---	--	--------------------------------	-------------------------

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
Научное мышление	ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Химия	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-5 Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-7 Физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
			Математика	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-4 Математический анализ - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-3 Теория функции комплексной переменной - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-7 Конечные и комплексные ряды Фурье
			Физика	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-9 Физические и математические модели приборов и схем микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 ТД-1

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
					<p>Выбор методов преобразования физических величин - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 ТД-2</p> <p>Определение физических и математических моделей отдельных систем и подсистем - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-5</p> <p>Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-6</p> <p>Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем</p>
			Теория вероятностей и математическая статистика	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-6 Частотный анализ
			Физические основы электроники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-9 Физические и математические модели приборов и схем микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения



<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
					- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-5 Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-6 Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем
			Теоретические основы электротехники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-5 Теория цепей
			Теория сигналов и систем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-8 Радиотехнические цепи и сигналы
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ОПК-2.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные	Электробезопасность и технология электромонтажных работ	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-1 Формулировать технические требования к блокам микроэлектромеханической системы - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
		исследования ОПК-2.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений			безопасности и здоровья
			Электротехнические материалы и элементы электронной техники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НУ-4 Применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
			Метрология и технические измерения	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-6 Датчики микросхемотехники
			Основы промышленной автоматики и робототехники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-2 Разбивать функциональное и поведенческое описание микроэлектромеханической системы на практически используемые технические реализации и подблоки
Владение информационными технологиями	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз	ОПК-3.1 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.2 Умеет решать задачи обработки	Информационные технологии	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3 Программировать на языках высокого уровня
			Анализ и синтез автоматизированных систем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-2 Методы синтеза и исследования моделей
			Учебная практика	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
	данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	данных с помощью современных средств автоматизации ОПК-3.3 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	(ознакомительная практика)		Программировать на языках высокого уровня - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
			Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)		
Компьютерная грамотность	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-4.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеет навыками применения	Инженерная компьютерная графика	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-1 Система автоматизированного проектирования, система аналогового проектирования и моделирования
			Информационные технологии	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3 Программировать на языках высокого уровня
			Телекоммуникационные	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-6

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
		современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	системы		Осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
Компьютерная грамотность	ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Знает программное обеспечение, используемое для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения ОПК-5.2 Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-5.3 Владеет навыками по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Алгоритмизация и программирование	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3 Программировать на языках высокого уровня - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
			Инструментальные средства LABVIEW	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-1 Стандартные программные средства компьютерного моделирования
			Программирование	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3

<i>Категория (группа) ОПК (при наличии)</i>	<i>Код и наименование ОПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ОПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ОПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
			автоматизированных комплексов		Программировать на языках высокого уровня - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-1 Стандартные программные средства компьютерного моделирования

### ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)

<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
- 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической	ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов ПК-1.2 Умеет проводить оценочные	Электрические машины	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-5 Аналоговая схемотехника, схемотехника импульсных схем
			Микросхемотехника аналоговых и цифровых устройств	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-3 Интегральная микросхемотехника
			Датчики и	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-2

<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
системы		расчеты характеристик электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	сенсорные системы		Методы синтеза и исследования моделей
			Импульсные устройства	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-2 Принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств
			Системы обработки и кодирования информации	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования
			Автоматизация проектирования электронных средств	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования
			Моделирование электронных схем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации

<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
					схемотехнического проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-2 Основы микросистемной техники
			Источники вторичного электропитания	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НУ-1 Разрабатывать сложные блоки, выполняющие аналоговые функции
			Б1.В.ДВ.03.01 Основы преобразовательной техники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-1 Разрабатывать основные функциональные блоки электрической схемы микроэлектромеханической системы
			Б1.В.ДВ.03.02 Силовая электроника	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-1 Разрабатывать основные функциональные блоки электрической схемы микроэлектромеханической системы
			Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-5 Проектировать электрические схемы обработки сигналов (аналоговых и цифровых) - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-6

<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
					Осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
			Производственная практика (преддипломная практика)	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 ТД-3 Разработка спецификации блоков микроэлектромеханической системы - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 ТД-4 Определение окончательной архитектуры микроэлектромеханической системы
- 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы	ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные	Схемотехника	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-3 Методы схемотехнического проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-8 Основы полупроводниковой схемотехники - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-5 Аналоговая схемотехника, схемотехника импульсных схем



<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
	нормативным документам	данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Основы микропроцессорной техники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-7 Основы микросистемной техники
			Средства отображения информации	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-3 Читать принципиальные электрические схемы
			Проектирование электронных схем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-3 Методы схемотехнического проектирования
			Б1.В.ДВ.02.01 Эксплуатация и сервис технологического оборудования	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-2 Разбивать функциональное и поведенческое описание микроэлектромеханической системы на практически используемые технические реализации и подблоки
			Б1.В.ДВ.02.02 Ремонт и обслуживание технологического оборудования	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-2 Разбивать функциональное и поведенческое описание микроэлектромеханической системы на практически используемые технические реализации и подблоки
			Производственная практика	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 ТД-3 Построение списка

<i>Основание</i>	<i>Код и наименование ПК</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения ПК</i>	<i>Дисциплины / практики, участвующие в формировании ПК</i>	<i>Практическая подготовка</i>	<i>Трудовая функция</i>
			(технологическая (проектно-технологическая) практика)		соединений на основе графической электрической схемы
			Производственная практика (преддипломная практика)	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 ТД-1 Разработка схемотехнических решений аналоговых субблоков, создание символьных представлений - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 ТД-2 Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы

**Профессиональный стандарт 29.007 (ПС 29.007) «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

**Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы**

3.1.1 Трудовая функция (ТФ 3.1.1)

Наименование	Определение возможных вариантов реализации электронных компонентов микроэлектромеханической системы	Код	A/01.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	ТД-1 Анализ возможности использования готовых решений банка знаний, аналогичных текущим требованиям
	ТД-2 Формирование набора возможных способов реализации чувствительных элементов и отдельных блоков микроэлектромеханической системы
	ТД-3 Разработка спецификации блоков микроэлектромеханической системы
	ТД-4 Определение окончательной архитектуры микроэлектромеханической системы
Необходимые умения	НУ-1 Формулировать технические требования к блокам микроэлектромеханической системы
	НУ-2 Разбивать функциональное и поведенческое описание микроэлектромеханической системы на практически используемые технические реализации и подблоки
	НУ-3 Программировать на языках высокого уровня
	НУ-4 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
	НУ-5 Проектировать электрические схемы обработки сигналов (аналоговых и цифровых)
	НУ-6 Осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
Необходимые знания	НЗ-1 Стандартные программные средства компьютерного моделирования
	НЗ-2 Принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств
	НЗ-3 Интегральная микросхемотехника
	НЗ-4 Математический анализ
	НЗ-5 Теория цепей
	НЗ-6 Датчики микросхемотехники
	НЗ-7 Основы микросистемной техники
	НЗ-8 Радиотехнические цепи и сигналы
	НЗ-9 Физические и математические модели приборов и схем микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения
	НЗ-10 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
	НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

### 3.1.2 Трудовая функция (ТФ 3.1.2)

Наименование	Выбор методов преобразования физических величин и поведенческих моделей электромеханических, оптических,	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов

Трудовые действия	ТД-1 Выбор методов преобразования физических величин
	ТД-2 Определение физических и математических моделей отдельных систем и подсистем
	ТД-3 Адаптация и доработка поведенческих моделей чувствительных элементов
	ТД-4 Разработка конструкций чувствительных элементов
Необходимые умения	НУ-1 Применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
	НУ-2 Программировать на языках высокого уровня
	НУ-3 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
	НУ-4 Применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
	НУ-5 Использовать методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
Необходимые знания	НЗ-1 Основы микросистемной техники
	НЗ-2 Методы синтеза и исследования моделей
	НЗ-3 Физические и математические модели приборов, схем, микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения
	НЗ-4 Принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств
	НЗ-5 Основные физико-химические модели процессов, явлений и объектов в области микросистемной техники
	НЗ-6 Физическая основа процессов, протекающих при реализации микросистем
	НЗ-7 Физико-химические основы процессов, протекающих на границах раздела фаз в различных нано- и микросистемах
	НЗ-8 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
	НЗ-9 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

### 3.1.3 Трудовая функция (ТФ 3.1.3)

Наименование

Код  Уровень (подуровень)

микроэлектромеханической системы на уровне  
принципиальной схемы

квалификации

Трудовые действия	ТД-1 Разработка схемотехнических решений аналоговых субблоков, создание символьных представлений
	ТД-2 Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы
	ТД-3 Построение списка соединений на основе графической электрической схемы
Необходимые умения	НУ-1 Разрабатывать основные функциональные блоки электрической схемы микроэлектромеханической системы
	НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования
	НУ-3 Читать принципиальные электрические схемы
Необходимые знания	НЗ-1 Система автоматизированного проектирования, система аналогового проектирования и моделирования
	НЗ-2 Основы микросистемной техники
	НЗ-3 Методы схемотехнического проектирования
	НЗ-4 Радиотехнические цепи и сигналы
	НЗ-5 Теория цепей
	НЗ-6 Маршрут проектирования
	НЗ-7 Интегральная микросхемотехника
	НЗ-8 Основы полупроводниковой схемотехники
	НЗ-9 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
	НЗ-10 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

### 3.1.4 Трудовая функция (ТФ 3.1.4)

Наименование	Разработка конечного варианта описания микроэлектромеханической системы на основе уточненных моделей элементов	Код	A/04.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	--	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	ТД-1 Разработка скорректированных схемотехнических описаний отдельных функциональных блоков микроэлектромеханической системы с применением аналитических и машинных методов
	ТД-2 Интеграция схемотехнических решений субблоков микроэлектромеханической системы в состав всего

	устройства
	ТД-3 Разработка и описание тестовых окружений для блоков микроэлектромеханической системы и устройства в целом
	ТД-4 Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю микроэлектромеханическую систему в целом
Необходимые умения	НУ-1 Разрабатывать сложные блоки, выполняющие аналоговые функции
	НУ-2 Использовать методы совершенствования характеристик электрических схем
	НУ-3 Учитывать влияние паразитных элементов
	НУ-4 Учитывать влияние помех и шумов
	НУ-5 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования
	НУ-6 Программировать на языках высокого уровня
	НУ-7 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования
	НУ-8 Читать принципиальные электрические схемы
Необходимые знания	НЗ-1 Основы микросистемной техники
	НЗ-2 Математический анализ
	НЗ-3 Теория функции комплексной переменной
	НЗ-4 Полупроводниковая микросхемотехника
	НЗ-5 Аналоговая схемотехника, схемотехника импульсных схем
	НЗ-6 Частотный анализ
	НЗ-7 Конечные и комплексные ряды Фурье
	НЗ-8 Маршрут проектирования
	НЗ-9 Теория цепей
	НЗ-10 Радиотехнические цепи и сигналы
	НЗ-11 Система автоматизированного проектирования, аналогового и цифрового проектирования и моделирования
	НЗ-12 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
	НЗ-13 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья