

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>
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации	Введение в профессиональную деятельность	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности

<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>
	информации, применять системный подход для решения поставленных задач	в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа 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 УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Информационные технологии	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности - Практическая подготовка частично	- Формирование информационной культуры - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-1 Стандартные программные средства компьютерного моделирования
			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
	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов	Алгоритмы решения нестандартных задач	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Приобщение к инновационной деятельности на базе изучения

<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>
	выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые 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			основ современных научных методов, предназначенных для поиска новых нестандартных решений
			Правоведение	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности
			Экономика	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Финансовая грамотность обучающихся
			Управление инновационными проектами	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Молодежное предпринимательство и инициатива

<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>
			Энергосберегающи е технологии в промышленности	- Практическая подготовка частично	- 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 методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области
			Технологии создания StartUp (факультатив)	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Приобщение к инновационной деятельности на базе изучения основ современных научных методов,

<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>
					предназначенных для поиска новых нестандартных решений
	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 инновационными проектами	- 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 навыков межличностного делового общения
			Б1.В.ДВ.01.02 Социально-психологические	- Воспитательная работа в рамках учебной	- Повышение уровня осведомленности

<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>
			аспекты инклюзивного образования	деятельности	студентов о проблемах и потребностях людей с инвалидностью, а также этике общения с людьми с ограниченными возможностями - Формирование навыков межличностного делового общения
	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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 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	Русский язык и культура речи	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование образованности, культуры, культуры межнационального общения, толерантности
			Иностранный язык	- Практическая подготовка частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-10 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники

<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>
	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2 Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. УК-5.3 Владеет навыками взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; а также навыками толерантного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Культурология	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование образованности, культуры, культуры межнационального общения, толерантности
			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 (история России, всеобщая история)	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Патриотическое воспитание; противодействие распространению идеологии терроризма, экстремизма, национализма, ксенофобии

<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>
			Философия	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование принципов и категорий познания, формирование личности
	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 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	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-психологические аспекты инклюзивного образования	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Приобщение студентов к профессионально-трудовой деятельности
			Тайм-менеджмент (факультатив)		

<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>
		профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования			
	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>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 самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3 Владеет навыками поддержания здоровья и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	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 формирование ценностей здорового образа жизни

<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>
	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; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных	Безопасность жизнедеятельности	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование у студентов культуры жизнедеятельности, экологического сознания
			Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	- Практическая подготовка частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
			Учебная практика (ознакомительная практика)	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Формирование у студентов культуры жизнедеятельности, 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>
		ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций			
	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами УК-9.2 Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач УК-9.3 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	Экономика	- Воспитательная работа в рамках учебной деятельности	- Финансовая грамотность обучающихся
	УК-10 Способен формировать нетерпимое	УК-10.1 Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными,	Правоведение	- Воспитательная работа в рамках учебной	- Формирование гражданской позиции,

<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>
	отношение к коррупционному поведению	экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности и способы профилактики коррупции УК-10.2 Умеет анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению УК-10.3 Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами		деятельности	формирование нетерпимого отношения к коррупционному поведению

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

<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>
	деятельности	ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач			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 Выбор методов преобразования физических величин - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 ТД-2 Определение физических и математических моделей отдельных систем и подсистем - ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-5

<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>
					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
			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 3.1.2 НЗ-3 Физические и математические модели приборов, схем, микроэлектромеханических устройств различного функционального назначения - 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

<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>
					при реализации микросистем
			Теоретические основы электротехники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-5 Теория цепей
			Теория сигналов и систем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3 Программировать на языках высокого уровня - ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-8 Радиотехнические цепи и сигналы
	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 исследования ОПК-2.3 Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Средства автоматизированных вычислений	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НУ-1 Применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
			Электробезопасность и технология электромонтажных работ	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной 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

<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>
					нано- и микросистемной техники
			Метрология и технические измерения	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-6 Датчики микросхемотехники
			Безопасность жизнедеятельности	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-11 Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
			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
	ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных	ОПК-3.1 Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации ОПК-3.2 Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств	История (история России, всеобщая история)		
			Физическая культура и спорт		
			Информационные технологии	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-3 Программировать на языках высокого уровня

<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>
	источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	автоматизации ОПК-3.3 Владеет навыками обеспечения информационной безопасности			
			Иностранный язык	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-10 Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
			Философия		
			Анализ и синтез автоматизированных систем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-2 Методы синтеза и исследования моделей
			Учебная практика (ознакомительная практика)	- Полностью	- 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
			Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НУ-5 Использовать методы расчета параметров и основных характеристик моделей, используемых в предметной области - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НУ-2 Использовать методы совершенствования

<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>
					характеристик электрических схем
	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-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Инженерная компьютерная графика	- Частично	- 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 системы	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НУ-6 Осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы
	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	Прикладное программирование микроконтроллеров	- 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

<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>
		ОПК-5.3 Владеет навыками по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения			проектирования
			Инструментальные средства LABVIEW	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-1 Стандартные программные средства компьютерного моделирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования

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 системы	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 расчеты характеристик	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
			Методы анализа и расчет электронных схем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.2 НЗ-2 Методы синтеза и исследования моделей

<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>
		электронных приборов ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем			
			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
			Навигационные системы летательных аппаратов	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НУ-2 Использовать методы совершенствования характеристик электрических схем
			Моделирование электронных схем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-2 Использовать средства автоматизации схемотехнического проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НУ-7 Использовать встроенные средства программирования и отладки системы автоматизированного проектирования

<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>
			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 Осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы

<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>
			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 нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет	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
			Основы микропроцессорной техники	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-7 Основы микросистемной техники
			Средства	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НУ-3

<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>
		навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	отображения информации		Читать принципиальные электрические схемы
			Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.1 НЗ-2 Принципы построения и функционирования микроэлектромеханических устройств
			Проектирование электронных схем	- Частично	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-3 Методы схемотехнического проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.3 НЗ-6 Маршрут проектирования - ПС 29.007 ТФ 3.1.4 НЗ-11 Система автоматизированного проектирования, аналогового и цифрового проектирования и моделирования
			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

<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>
			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 (технологическая (проектно-технологическая) практика)	- Полностью	- ПС 29.007 ТФ 3.1.3 ТД-3 Построение списка соединений на основе графической электрической схемы
			Производственная практика (преддипломная практика)	- Полностью	- 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 микромеханической 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, сверхвысокочастотных, микрожидкостных устройств и типовых радиоэлементов	Код	A/02.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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	Разработка первичного варианта описания микроэлектромеханической системы на уровне принципиальной схемы	Код	A/03.6	Уровень (подуровень) квалификации	6
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	--------	-----------------------------------	---

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 схмотехнических описаний отдельных функциональных блоков микроэлектромеханической системы с применением аналитических и машинных методов
	ТД-2 Интеграция схмотехнических 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 схмотехнического 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 схмотехника, схмотехника 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
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------