

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

ОПОП ВО – программа магистратуры
рассмотрена и утверждена
Ученым советом
АГУ им. В.Н. Татищева
протокол № 12
от «26» 05 2025 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки / специальность	11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) ОПОП / специализация	Промышленная электроника и микропроцессорная техника
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очная
Объем образовательной программы	120 з.е
Срок освоения	2 года
Государственная итоговая аттестация	выполнение и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации)
Выпускающие подразделения	Факультет физики, математики и инженерных технологий, кафедра технологии материалов и промышленной инженерии
Декан ФФМиИТ Руководитель ОПОП	Валишева А.Г., к.п.н., доцент Смирнов В.В., д.п.н., к.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры технологии материалов и промышленной инженерии
Год приема	2025

Астрахань – 2025 г.

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) подготовки магистра

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) магистратуры, реализуемая ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева» по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»), комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, включенных в состав образовательной программы и разработанную университетом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017г. № 959 (зарегистрирован Минюстом 09.10.2017 № 48462).

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и государственной итоговой аттестации выпускников. Она регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание и структуру основной профессиональной образовательной программы, условия и технологии реализации образовательного процесса, содержит рекомендации по разработке фонда оценочных средств, включает учебный план, примерные рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации.

1.2. Нормативные документы для разработки программы магистратуры

– Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры), от 22 сентября 2017г. № 959 (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации 9 октября 2017 г., регистрационный № 48462).

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

– Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

– Устав Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева»;

– Другие федеральные и локальные нормативные акты.

1.3. Общая характеристика ОПОП магистратуры

1.3.1. Цель (миссия) ОПОП

ОПОП магистратуры 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных,

обще профессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих успешно выполнять будущую профессиональную деятельность, и создано для формирования единого представления у студентов, профессорско-преподавательского состава, экспертов о структуре и организации учебного процесса, направленного на овладение необходимыми общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями выпускника данного профиля подготовки. в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Задачами подготовки по программе является освоение основной профессиональной образовательной программы магистратуры, предусматривающее изучение дисциплин и курсов по выбору, прохождение учебной, производственной практики и государственную итоговую аттестацию.

1.3.2. Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

При реализации программы магистратуры возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

1.3.3. Объем программы магистратуры

Объем программы магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП ВО.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 З.Е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 ЗЕ.

Трудоемкость одной зачетной единицы – 36 академических часов.

Общая трудоемкость включает все виды учебной деятельности.

1.4. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП (к абитуриенту)

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня.

1.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы магистратуры возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, 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),

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).

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.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы магистратуры, вне зависимости от присваиваемой квалификации являются:

материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники.

Организации и предприятия с такими объектами (указаны наиболее крупные):

- высшие учебные заведения;
- научно-исследовательские лаборатории РАН;
- отделы АСУ и КИПа промышленных предприятий;
- компании, занимающиеся настройкой и ремонтом оборудования воздушной и морской навигации;
- предприятия, связанные с обслуживанием, настройкой и установкой электронного оборудования для нефтегазовой промышленности (например: «Недра С», «Шлюмберже», «Газпром Геосервис» и т.п.).

2.3. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»), приведен в Приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»), представлен в Приложении 2.

2.4. В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

Таблица 1. Основные задачи профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)*
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	проектно-конструкторский	Разработка архитектуры изделий "система в корпусе Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий "система в корпусе" Проведение трассировки и компоновки изделий "система в корпусе Проверка топологии на соответствие технологическим нормам Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной	материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)*
		компонентной базы изделий "система в корпусе" Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе" Выбор материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе" Разработка топологии отдельных блоков изделий "система в корпусе" Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"	типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	научно-исследовательский	Разработка функциональных тестов и элементов среды верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков Разработка функциональных тестов для моделей сложнофункциональных блоков и ИС на языках описания и верификации аппаратуры Разработка тестовых программ или генераторов тестовых программ для модели ИС на языках программирования целевой системы Разработка эталонных образцов тестовых воздействий, используемых измерительным оборудованием для отбраковки интегральных схем Разработка программ измерения для АИС, проверяющие определенные свойства или параметры ИС Сборка программно-аппаратного измерительного комплекса, обеспечивающего автоматизированное тестирование ИС	материалы, компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования и конструирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники и нанoeлектроники

3. Требования к результатам освоения ОПОП магистратуры

Таблица 2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Системное критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
		УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
		УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, вырабатывает стратегию действий

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет совокупность взаимосвязанных задач и ресурсное обеспечение, условия достижения поставленной цели, исходя из действующих правовых норм
		УК-2.2. Оценивает вероятные риски и ограничения, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
		УК-2.3. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Демонстрирует способность работать в команде, проявляет лидерские качества и умения
		УК-3.2. Демонстрирует способность эффективного взаимодействия с другими членами команды, в т.ч. участвуя в обмене информацией, знаниями и опытом и презентации результатов команд
		УК-3.3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Владеет системой норм русского литературного языка при его использовании в качестве государственного языка Российской Федерации и нормами иностранного(ых) языка(ов), использует различные формы, виды устной и письменной коммуникации
		УК-4.2. Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском и иностранном(ых) языке(ах) в рамках межличностного и межкультурного общения
		УК-4.3. Осуществляет коммуникацию в цифровой среде для достижения профессиональных целей и эффективного взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует социокультурные различия социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории, социокультурных традиций мира, основных философских, религиозных и этических учений
		УК-5.2. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям Отечества
		УК-5.3. Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции
		УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументированно обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы и управляет своим временем для выстраивания траектории саморазвития
		УК-6.2. Эффективно использует время и другие ресурсы при реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Таблица 3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	ОПК-1.1 Знать: тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники ОПК-1.2 Уметь: использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности ОПК-1.3 Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Знать: методы синтеза и исследования моделей. ОПК-2.2 Уметь: адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования ОПК-2.3 Владеть: навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.	ОПК-3.1 Знать: типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере ОПК-3.2 Уметь: использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности ОПК-3.3 Владеть: методами математического моделирования приборов и технологических процессов с использованием современных информационных технологий.
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.	ОПК-4.1 Знать: методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств ОПК-4.2 Уметь: осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности ОПК-4.3 Владеть: современными программными средствами (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения.

Таблица 4. Профессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский			
Разработка функциональных тестов и элементов среды верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков Разработка эталонных образцов тестовых воздействий, используемых измерительным оборудованием для отбраковки интегральных схем	ПК-1. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК.1.1. Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и наноэлектроники.	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
		ПК.1.2. Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и наноэлектроники.	
		ПК.1.3. Владеть: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и наноэлектроники.	
Разработка функциональных тестов для моделей сложнофункциональных блоков и ИС на языках описания и верификации аппаратуры	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК. 2.1. Знать: методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач.	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
		ПК. 2.2. Уметь: использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования.	
		ПК. 2.3. Владеть: навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники.	
Разработка тестовых программ или генераторов тестовых программ для модели ИС на языках программирования целевой системы	ПК-3 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК. 3.1. Знать принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента.	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
		ПК. 3.2. Уметь разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики.	
		ПК. 3.3. Владеть: навыками тестирования и диагностики изделий микро- и наноэлектроники.	
Сборка программно-аппаратного измерительного комплекса, обеспечивающего автоматизированное тестирование ИС	ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК. 4.1. Знать способы организации и проведения экспериментальных исследований.	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
		ПК. 4.2. Уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования.	
		ПК. 4.3. Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.	

Разработка программ измерения для АИС, проверяющие определенные свойства или параметры ИС	ПК-5 Способен делать научнообоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК. 5.1. Знать принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований.	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»
		ПК. 5.2. Уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований.	
		ПК. 5.3. Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения.	

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Разработка архитектуры изделий "система в корпусе Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий "система в корпусе" Проведение трассировки и компоновки изделий "система в корпусе"	ПК- 6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК. 6.1. Знать: современные технические требования к выбору конструктивнотехнологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники.	29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе»
		ПК. 6.2. Уметь: анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники.	
		ПК. 6.3. Владеть: навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники.	
Проверка топологии на соответствие технологическим нормам Разработка рабочей топологии и плана монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий "система в корпусе" Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"	ПК-7 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК. 7.1. Знать: схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.	29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе»
		ПК. 7.2. Уметь: подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.	
		ПК. 7.3. Владеть: навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.	
Выбор материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе" Разработка	ПК-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК. 8.1. Знать: принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства.	29.006 «Специалист по проектированию систем в корпусе»
		ПК. 8.2. Уметь: разрабатывать приборы и системы электронной техники.	

топологии отдельных блоков изделий "система в корпусе" Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе"		ПК. 8.3. Владеть: навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники.	
---	--	--	--

4. Требования к структуре программы магистратуры

Структура программы магистратуры включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей). Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объем программы магистратуры.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет более 30 процентов общего объема программы магистратуры.

Объем контактной работы включает контактную работу при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям), промежуточной аттестации обучающихся, итоговой (государственной итоговой) аттестации и практики.

4.1. Календарный учебный график (Приложение 3)

4.2. Учебный план подготовки магистра (Приложение 3)

4.3. Матрица компетенций (Приложение 4)

4.4. Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) (Приложение 5)

Аннотации рабочих программ дисциплин

Обязательная часть

Б1.Б.01 «Методы математического моделирования в профессиональной деятельности»

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование у магистрантов знаний и навыков разработки и использования математических (в том числе компьютерных) моделей явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

Задачи освоения дисциплины (модуля): овладеть методикой разработки математических моделей для различных классов задач, относящихся к профилю деятельности; освоить основные принципы инженерного анализа объектов и явлений; привить практические навыки владения математическими моделями, их составлением, отладкой и оперированием с целью получения данных о свойствах объектов и явлений, а также основ анализа и синтеза.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4.

Краткое содержание: Назначение, роль и место математического моделирования в решении задач производства, ремонта и технического обслуживания электронных систем. Связь с другими дисциплинами. Математическое моделирование. Основные понятия. Требования, предъявляемые к математическим моделям: точность, адекватность, универсальность, экономичность. Общая методика разработки математических моделей (приобретение практических навыков). Категории математического моделирования: математические модели, методы, алгоритмы. Математические методы и алгоритмы в

постановке типовых задач анализа конструкций транспортных машин. Одновариантный и многовариантный анализ. Примеры одновариантного и многовариантного анализа в профессиональной деятельности. Методы получения моделей статистического состояния объектов, относящихся к профессиональной деятельности. Структура математической модели. Методы решения: метод Гаусса, итерационный метод Зейделя. Сравнительная характеристика методов решения моделей статического состояния объектов, относящихся к профессиональной деятельности. Примеры построения математических моделей статического состояния.

Б1.Б.02 «Иностранный язык в профессиональной деятельности»

Цель освоения дисциплины (модуля): совершенствование знаний общеупотребительной лексики и грамматики иностранного языка; изучение иноязычной профессиональной экономической лексики для дальнейшего активного использования в будущей профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины (модуля): привить студентам навыки полноценного и грамотного иноязычного общения для повышения их будущей профессиональной квалификации; - научить студентов ясно и чётко строить собственные устные и письменные высказывания на иностранном языке, уверенно понимать иностранную речь при чтении и слушании; систематически развивать речевые навыки студентов – навыки говорения, чтения, письма, слушания – при помощи интерактивных форм обучения (разбор кейсов в рамках решения поставленных производственных задач; деловые и ролевые игры; командная работа при составлении диалогов и полилогов, моделирующих деловые встречи и производственные совещания); ознакомлять студентов с лингвокультурными реалиями стран, в т.ч. в сфере делового общения и этикета

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника УК-4, УК-5.

Краткое содержание: Поиск деловых партнеров, установление контакта. Организация встреч, конференций, семинаров, приглашение участников. Ведение деловой документации.

Б1.Б.03 «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение передовых достижений, основных направлений, тенденций, перспектив и проблем развития современной нанoeлектроники с целью выработки навыков оценки новизны исследований и разработок, освоения новых методологических подходов к решению профессиональных задач в области нанoeлектроники.

Задачи освоения дисциплины (модуля): оценивание научной значимости и перспективы прикладного использования результатов исследований; предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области электроники и нанoeлектроники.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника, ОПК-1, ОПК-2, ПК-6.

Краткое содержание: Мировой рынок электроники. Рынок отечественной электроники. Закон Мура и тенденции развития электроники. Современное состояние отечественной и зарубежной электроники. Наиболее крупные электронные компании, работающие по технологии 22 нм. Физические основы сверхпроводимости. Куперовские пары. Приборы криoeлектроники. ВТСП. Материалы высокотемпературной полупроводниковой электроники: карбид кремния, карбид титана, карбид бора и родственные материалы. Технологии получения. Электрофизические свойства. Структура карбида кремния. Радиационная, механическая, химическая стойкость, теплопроводность, верхний предел рабочих температур для приборов на основе карбида кремния. Измерители температуры на основе облученного алмаза и карбида кремния. Приборы на основе карбида кремния. Нанонаука как совокупность знаний о свойствах вещества в нанометровом

масштабе. Нанотехнологии, наноинженерия. Полупроводниковые гетеропереходы; общая характеристика и особенности полупроводниковых лазеров.

Б1.Б.04 «Проектирование и технология электронной компонентной базы»

Цель освоения дисциплины (модуля): освоение автоматизированного проектирования электронной компонентной базы, современных методов и маршрутов проектирования, средств и способов автоматизации процесса проектирования.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

изучение принципов проектирования основных элементов современной микро- и наноэлектроники; рассмотрение физических и технологических процессов, знакомство с основными конструкциями элементов и принципами построения интегральных схем; формирование у студентов знаний и умений, позволяющих проводить информационный поиск в рамках поставленной научно-исследовательской или проектной задачи, осуществлять проектирование базовых элементов интегральных схем.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника УК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-7.

Краткое содержание: Основы проектирования электронных устройств. Стадии разработки и постановки изделий на производство. Номенклатура конструкторских документов, разрабатываемых на различных этапах проектирования электронных устройств. Обеспечение электромагнитной совместимости цифровых и аналоговых устройств. Конструкции электрических соединений. Паразитные связи и помехи в электрически коротких линиях связи. Электромагнитная совместимость (ЭМС). Емкостные, индуктивные и кондуктивные паразитные связи и помехи в электрически коротких линиях связи. ЭМС цифровых узлов. Особенности обеспечения ЭМС аналоговых устройств. Борьба с помехами путём экранирования. Принцип действия электростатического, магнитостатического и электромагнитного экранов. Требования к материалам для изготовления экранов. Эффективность экрана. Глубина проникновения магнитного поля в тело экрана. Использование ЭВМ при проектировании и производстве изделий электронной техники. Системы автоматизированного проектирования (САПР) электронных устройств.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Б1.В.01 «Введение в промышленную электронику»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение физических процессов, происходящих в электронных приборах; изучение свойств и характеристик устройств, содержащих электронные приборы; ввести студента в круг знаний, умений и навыков, составляющих основы проектирования и управления электронными приборами.

Задачи освоения дисциплины (модуля): изучение не только традиционных полупроводниковых электронных приборов, но и основ проектирования технологических радиотехнических схем с применением – ЭВМ, построения алгоритмов, формализованных и математических моделей.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника УК-1, УК-6.

Краткое содержание: Параметрический стабилизатор. Эмиттерный повторитель. Усилитель на транзисторе ОЭ. Использование обратной связи в усилительных схемах. Стабилизатор с обратной связью. Принципы цифровой электроники. Азбука булевой алгебры. Логические элементы. Элементы памяти. Микросхемы комбинационной логики. Программируемые логические микросхемы.

Б1.В.02 «Информационно-измерительные устройства в промышленной электронике»

Цель освоения дисциплины (модуля): расширение и углубление базовых знаний об оптических и оптико-электронных системах, методах выбора и расчета основных их параметров.

Задачи освоения дисциплины (модуля): овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование умений применения положений физики, электроники и электротехники к научному анализу ситуаций, с которыми магистру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий; освоение теоретических основ проектирования оптико-электронных систем, и пределов их применимости для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у студентов представлений об использовании научного оборудования, предназначенного для тестирования оптико-электронных систем.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-1, ПК-3, ПК-6.

Краткое содержание: Поляризованный свет. Основные законы и соотношения оптики. Основные магнитооптические эффекты. Магнитоактивные материалы.

Б1.В.03 «Психология профессиональной деятельности»

Цель: формирование у обучающихся психологической компетентности в вопросах академического и профессионального взаимодействия, совершенствования своей профессиональной деятельности.

Задачи:

- развить у обучающихся способность организовывать команды и руководить их работой;
- научить применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для профессионального взаимодействия;
- дать представление о способах построения социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп;
- развить способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-3, УК-4, УК-5, УК-6.

Краткое содержание: Понятия «профессиональное развитие личности» и «профессиональное становление личности», их взаимосвязь и различия. Периодизация развития человека как субъекта труда. Внутренняя среда личности и её активность, потребность в самореализации как фактор профессионального развития. Профессиональное развитие личности на различных стадиях по периодизации Е. А. Климова. Кризисы профессионального становления личности как движущая сила профессионального развития личности. Психотехнологии развития профессионально важных качеств, умений и навыков. Адаптация в профессиональной деятельности. Мотивация и удовлетворенность трудом. Индивидуальный стиль деятельности. Роль общения в профессиональной деятельности. Виды, функции, средства общения. Барьеры общения. Специфика делового общения. Психологические приемы эффективной деловой коммуникации. Культурно-антропологические основы межкультурной коммуникации. Проблема «чужеродности» культуры и этноцентризм. Психологические основы межкультурного взаимодействия. Понятие эффективного межкультурного взаимодействия. Формирование межкультурной компетентности. Психологические основы командообразования. Проблема лидерства и руководства. Стрессы в профессиональной деятельности. Конфликты в профессиональной деятельности. Профессиональные деформации и деструкции. Психологические основы эффективной работоспособности. Методы саморегуляции в труде.

Б1.В.04 «Анализ и расчет электронных схем»

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование знаний, умений и навыков теоретического исследования электронных устройств на основе методологии математического моделирования.

Задачи освоения дисциплины (модуля): освоение современных методов различных видов анализа электронных устройств; получение практических навыков по описанию на языке схемотехнического моделирования электронных схем и проведению для них расчетов статических и динамических характеристик, закрепление теоретических знаний по электронным цепям непрерывного и импульсного действия и методам их расчета.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника УК-2, ПК-1, ПК-3, ПК-5.

Краткое содержание: Общие положения анализа, расчета и оптимизации электронных схем. Анализ электронных схем во временной области. Математическое описание электронных схем. Схемные функции и их анализ. Расчет допусков электронных схем для детерминированного, вероятностного и смешанного случаев. Схемные функции и их анализ на основе сетей Петри. Основы схемотехнического расчета при параметрической оптимизации электронных устройств. Влияния параметров схемы на характеристики.

Б1.В.05 «Полупроводниковые ключи в силовой электронике»

Цели освоения дисциплины (модуля): ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание и разработку систем силовой электроники, в практическом плане является применение полученных знаний при расчете, проектировании, исследовании и эксплуатации устройств силовой электроники с использованием новой элементной базы силовых полупроводниковых ключей (СПК) и драйверов для управления ими.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

в приобретении, расширении и углублении студентом знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в следующих видах деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, научно-педагогической, при осуществлении научно-исследовательской деятельности студент должен уметь анализировать научно-техническую литературу и конкретные силовые схемы преобразователей, производить их математическое описание, строить их адекватные модели; разрабатывать новые силовые цепи преобразователей; производить экспериментальные исследования СПК на их моделях и физических образцах, при осуществлении проектно-конструкторской деятельности студент должен уметь производить расчеты силовых цепей преобразователей, формулировать требования к их конструктивному исполнению, осуществлять их монтаж и запуск в экспериментальных и производственных условиях, при осуществлении научно-педагогической деятельности студент должен уметь проводить лекционные, практические и лабораторные занятия по ПКСЭ; уметь донести до аудитории теорию СПК, практические схемы, их расчеты, оценки, характеристики; уметь практически работать с современными СПК; уметь осуществлять контроль качества усвоения учебного материала.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-4, ПК-5.

Краткое содержание: Введение в теорию коммутации силовых цепей. Силовые полупроводниковые ключи, их базовые структуры и история развития. Основные характеристики и параметры силовых полупроводниковых ключей. Схемы управления силовыми полупроводниковыми ключами. Методы и схемы защиты силовых полупроводниковых ключей. Применение силовых полупроводниковых ключей в устройствах силовой электроники.

Б1.В.06 «Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение принципов построения и организации микропроцессорных систем (МПС), особенностей проектирования электронных

систем управления на их основе и знакомство с отладочными средствами микропроцессорных устройств.

Задачи освоения дисциплины (модуля): представление о классификации, возможностях и применениях микропроцессорных устройств и систем, о средствах и способах автономной отладки аппаратурных средств (АС) и программных средств (ПС) МПС, знать архитектуру и основные конфигурации микропроцессорных систем, особенности процесса интеграции АС и ПС МПС, уметь проектировать микропроцессорные устройства и системы управления периферийными устройствами и получить навыки проведения комплексной отладки и тестирования МПС.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-2, ПК-7, ПК-8.

Краткое содержание: Классификация микропроцессоров, варианты архитектуры, общая структура и принципы функционирования устройств и систем. Компиляторы и симуляторы, принципы отладки и поиска ошибок. Языки для микроконтроллеров, особенности применения в микроконтроллерах с ограниченным функционалом и производительностью. Подключение и управление периферийными устройствами с микроконтроллера (датчики измерения физических величин, двигатели, выключатели).

Б1.В.07 «Проектирование устройств на ПЛИС»

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование специальных знаний, умений, навыков расчета и проектирования в области разработки, программирования и эксплуатации устройств, построенных на программируемой логике.

Задачи освоения дисциплины (модуля): изучение основных типов программируемых логических интегральных схем и их параметров; изучение интегрированных сред разработки для ПЛИС; изучение методов и основных этапов проектирования цифровых устройств на ПЛИС.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-2, ПК-7, ПК-8.

Краткое содержание: Функционально-логическое проектирование цифровых устройств и архитектура ПЛИС. Общая методика проектирования ЦУ на ПЛИС. Соединение элементов в схеме (рисование одиночных соединений, рисование шин) Элементы текстового и графического оформления схем. Редактирование схемы Создание графического обозначения схемного модуля. Назначение и возможности текстового редактора. Создание нового файла с текстовым описанием Окно текстового редактора. Использование шаблонов в текстовом описании. Редактирование текстового описания. Преобразование файлов с текстовыми описаниями в другие виды файлов. Использование графического и текстового редактора для создания модулей проекта. Последовательность моделирования. Окно утилиты моделирования. Задание параметров моделирования. Создание файла с временными диаграммами. Окно редактора временных диаграмм Создание и редактирование временных диаграмм. Запуск моделирования. Наблюдение отчета о моделировании.

Б1.В.08 «Модуляционные системы в промышленной электронике»

Цель освоения дисциплины (модуля): ознакомление с областью науки и техники, ориентированной на создание и эксплуатацию импульсно-модуляционных систем в силовой и информационной электронике.

Задачи освоения дисциплины (модуля): в приобретении, расширении и углублении студентом знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для успешного решения профессиональных задач в следующих видах деятельности: научноисследовательской, проектно-конструкторской, научно-педагогической.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-4, ПК-5.

Краткое содержание: Краткая историческая справка об импульсных системах и перспективах их развития. Понятие о системах с импульсной модуляцией. Классификация импульсных систем. Теорема Котельникова В.А. Критерии оценки качества систем

формирования и воспроизведения сигналов с импульсной модуляцией. Спектральный метод. Понятие ортогональных функций. Коэффициенты ряда Фурье. Интеграл Фурье. Равенство Парсеваля. Амплитудно-частотный и фазо-частотный спектры периодической последовательности прямоугольных импульсов. Амплитудно-частотный и фазо-частотный спектры периодической последовательности прямоугольных импульсов. Краткие сведения о разрывных функциях. Разновидности ШИМ. Спектр сигнала с ШИМ при большой кратности квантования. Понятие комбинационной гармоник. Дробная кратность. Понятие субгармоники. Малая кратность квантования. Номограммы спектров при малой кратности квантования. Разновидности АИМ. Спектральные характеристики. Понятие боковой гармоник. Интегральные характеристики напряжения с АИМ-3. Улучшение спектрального состава при формировании напряжения с АИМ-3. Разновидности АИМ. Спектральные характеристики. Понятие боковой гармоник. Интегральные характеристики напряжения с АИМ-3. Улучшение спектрального состава при формировании напряжения с АИМ-3.

Б1.В.09 «Надежность электронные приборы и устройств»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение основ и методов расчета надежности электрических аппаратов, методик выбора оптимальной степени их надежности.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- производить определения оптимальной структуры аппаратов на основе анализа и расчета надежности;
- производить оценку влияния различных факторов на надежную работу электрических аппаратов;
- владеть статистическими методами оценки надежности

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-4, ПК-8

Краткое содержание: Модуль 1 «Основные понятия и показатели надежности». Задачи надежности электронные приборы и устройств. Определение основных понятий. Показатели, критерии и меры надежности. Модель надежности. Анализ показателей надежности. События и вероятность. Случайные величины. Основные сведения о применении математической статистики. Разновидность испытаний аппарата на надежность. Числовые характеристики случайных величин. Анализ отказов элементов электрических аппаратов. **Модуль 2. «Методы проверки статических гипотез о ненадежности электронные приборы и устройств».** Статистический контроль надёжности. Контрольные нормативы. Методика последовательного анализа. Примеры модели надежности. Классификация отказов. Модель отказов аппаратов. Модель структурной надежности системы. Система с резервированием. Смешанная система. Резервирование контактных элементов.

Б1.В.10 «Микропроцессорная техника»

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование у студентов знаний по вопросам теории, принципам построения и функционирования основных технических средств на базе микропроцессорной техники и условиям их применения в системах управления и защиты на предприятиях; усвоение основных принципов и методов программирования на языке ассемблер; дать будущему специалисту знания по микропроцессорной технике в объеме, достаточном для профессионального выполнения работ по проектированию и эксплуатации автоматизированных промышленных установок и технологических комплексов на базе микропроцессорной техники.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основ теории микропроцессорной техники;
- овладение инженерными методами выбора устройств на основе микропроцессорной техники; методами анализа физических явлений в цифровых технических устройствах и системах, методами программирования на языке ассемблер, математическим аппаратом для

решения задач в своей предметной области, компьютерной техникой и информационными технологиями;

- формирование представлений о последних разработках, ведущих отечественных и иностранных электротехнических фирм в области микропроцессорных систем;

- получение навыков использования компьютерных технологий для разработки алгоритмов и написания программ на языке ассемблер; навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных инженерно-технических задач в области разработки и применения микропроцессорных систем;

- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области разработки и использования микропроцессорных систем; грамотно выполнять выбор элементов микропроцессорной техники.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2; ПК-3.

Краткое содержание: *Раздел 1.* Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Роль и задачи систем на базе микропроцессорной техники в устройствах управления и защиты в электроприводах и технологических комплексах. Основные понятия и определения микропроцессорной техники. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущество микропроцессоров перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов управления и защиты. Перспективные типы микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ Тенденции развития систем на базе микропроцессорной техники. *Раздел 2.* Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия микропроцессорной системы и объекта управления. Основные операции: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления, понятие о прерывании программы. Примеры разработки принципов функционирования систем с микропроцессорами - эскизное проектирование на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля. *Раздел 3.* Типовая архитектура серийных микропроцессоров и микро ЭВМ. Однокристальные и многокристальные микропроцессорные системы. Внутренний интерфейс микропроцессорных систем управления. Шины, протокол обмена, технические средства. Организация обмена информации между отдельными элементами микропроцессорной системы. *Раздел 4.* Организация связи микропроцессорных систем с периферийными устройствами (внешний интерфейс). Сопряжение цифровых и аналоговых устройств. Использование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей в микропроцессорных системах. Последовательный и параллельный интерфейсы. Примеры программируемых интерфейсов. Система прерываний. Программный ввод-вывод. Стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ, примеры реализации системы. *Раздел 5.* Особенности программирования микропроцессорных систем и микро-ЭВМ в режиме реального времени. Команды микропроцессора КР580ИК80. Язык ассемблера. Команды пересылки данных, арифметические и логические команды. *Раздел 6.* Команды условных и безусловных переходов, вызова подпрограмм и возвращения из них. Команды ввода-вывода и работы со стеком. Организация ветвления и циклов в программе.

Б1.В.11 «Процессы микро- и нанoeлектроники»

Цель освоения дисциплины (модуля): изучение передовых достижений, основных направлений, тенденций, перспектив и проблем развития технологических процессов современной электроники и нанoeлектроники, формирование навыков оценки новизны исследований и разработок, применения и дальнейшего совершенствования технологических процессов для получения изделий микро- и нанoeлектроники.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование знаний основных процессов микро- и нанoeлектроники,

- освоение новых методологических подходов к решению профессиональных технологических задач в области производства изделий и приборов электроники и наноэлектроники

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1; ПК-4.

Краткое содержание:

Процессы получения монокристаллического кремния. Очистка и подготовка поверхности. Термическое окисление, фотолитография, методы легирования кремния, эпитаксия и вакуумные методы получения тонких пленок.

Процессы литографии, ионноплазменные технологии, молекулярнолучевая эпитаксия, ALD-технология – технология атомно-слоевого осаждения.

Методы получения моноатомных слоев, получение графена и возможности его модификации, методы получения квантовых трубок, методы получения нанобъектов на основе арсенида галлия.

Элективные дисциплины (модули)

Б1.Д.01.01 «Патентование научно-технических разработок»

Цель освоения дисциплины (модуля): понимание студентами основ патентования, представление процедур охраны объектов интеллектуальной собственности, изучение видов решений научных и технических задач и принципов создания и выявления инновационных технических решений.

Задачи освоения дисциплины (модуля): получение студентами, как будущими руководителями производства и специалистами, имеющими непосредственное отношение к разработке и эксплуатации новой техники и различных видов технологий, общих представлений о видах интеллектуальной собственности; осознание важности патентной системы и необходимости охраны объектов интеллектуальной собственности как одной из ключевых основ развития экономики; ознакомление с порядком получения патентных прав на объекты интеллектуальной промышленной собственности; получение представления об инновационной деятельности, внедрении достижений науки и техники, использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, организации, предприятия; развитие творческой инициативы, рационализации и изобретательства.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-5

Краткое содержание: Введение. Патентная система. Техническое творчество. Правовая охрана изобретений. Полезная модель. Охрана художественных решений в промышленности. Рационализация и другие объекты интеллектуальной собственности. Элементы изобретательского творчества. Технология и приемы активизации поиска решения изобретательских задач.

Б1.Д.01.02 «Защита интеллектуальной собственности»

Цель освоения дисциплины (модуля): Сформировать компетенции обучающегося в области защиты интеллектуальной собственности, усвоение методологических принципов работы в мировых патентных базах данных.

Задачи освоения дисциплины (модуля): интеллектуальная собственность как результат интеллектуальной деятельности: основные понятия и термины; законодательство по охране интеллектуальной собственности: объекты авторского и патентного права; интеллектуальные права; государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации; органы государственной регистрации; патентование объектов промышленной собственности: критерии патентоспособности, порядок патентования изобретений: правила оформления и подачи заявок на изобретение и особенности делопроизводства. патентные исследования: особенности патентной информации, виды патентных исследований, патентный поиск, патентные ресурсы для проведения патентных исследований.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-5

Краткое содержание: Интеллектуальная собственность как результат интеллектуальной деятельности: основные понятия и термины. Взаимосвязь фундаментальной и прикладной науки в инновационной деятельности научного учреждения. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть 4. Раздел VII. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации. Государственное патентное ведомство Российской Федерации.

Получение патента. Патентная информация и документация Патентный поиск. Патентные ресурсы. Патентные исследования. Методика проведения патентного поиска. Практическое занятие в Интернет – классе. Практическое занятие в патентном фонде Отделения ГПНТБ СО РАН.

Б1.Д.02.01 «Программирование промышленных контроллеров»

Цель освоения дисциплины (модуля): получение знаний о назначении, функциях и архитектуре программируемых логических контроллеров (ПЛК), а также навыков их конфигурирования и программирования.

Задачи освоения дисциплины (модуля): освоения дисциплины являются: изучить назначение, функции и устройство ПЛК; изучить варианты использования ПЛК; изучить классификацию и основных производителей ПЛК; изучить среды программирования и конфигурирования ПЛК. освоить языки и технологии программирования ПЛК

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-2.

Краткое содержание: Модульная архитектура ПЛК. Операционная система ПЛК. Конфигурация ПЛК. Автоматизация общепромышленных установок.

Б1.Д.02.02 «Системы автоматизированного проектирования электронных схем»

Цель освоения дисциплины (модуля): формирование у студентов представлений о процессах проектирования и связи проектирования с математическим моделированием, ознакомление с возможностями автоматизации проектирования объектов электронной техники. Одновременно, на основе, проводимых на кафедре исследований, в курсе делается акцент на проблемные моменты проектирования, такие как устойчивость, хаос, с разрешением которых связано с качество проектируемых объектов.

Задачи освоения дисциплины (модуля): сформировать у студентов способность разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных – задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную – реализацию; способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; способность самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, электронной компонентной базы, приборов и устройств электронной техники.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника ПК-2.

Краткое содержание: Документо-ориентированное проектирование. Жизненные циклы продуктов. Ошибки проектирования. Системный подход в проектировании. Математические модели в проектировании. Этапы реализации моделей. Выбор характеризующих объект величин и параметров. Стационарные и нестационарные состояния. Понятие хаотической и стохастической динамики. Топологические уравнения. Структурная матрица, матрица главных сечений и их автоматическое формирование. Простые и составные элементы схем. Компонентные уравнения. Преобразования уравнений. Понятие базисов моделирования. Метод узловых потенциалов его достоинства и недостатки. Технологии разреженных вычислений. Модели полупроводниковых компонентов схем. Понятие о смешанном – аналогово-цифровом моделировании. Организация смешанного моделирования.

Факультативные дисциплины (модули)

Б1.Ф.01 «Интеллектуальные системы и технологии»

Цель освоения дисциплины (модуля): освоение студентами основ представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, методов построения логических, продукционных, сетевых моделей и их использования в интеллектуальных системах различного назначения: экспертных системах, нечетких системах, системах поддержки принятия решений, нейросетевых и генетических алгоритмах, освоение навыков в областях решения задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта, разработки программного обеспечения для современных интеллектуальных систем, а также методологией проведения научно-исследовательских работ.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение теоретических основ и общих методов теории искусственного интеллекта, а также со способами использования алгоритмов искусственного интеллекта в структуре АСУТП;
- умение формулировать требования к системам искусственного интеллекта для использования их при управлении технологическими процессами;
- формирование представлений о технических средствах реализации систем искусственного интеллекта;
- умение использовать программное обеспечение для разработки интеллектуальных систем различного назначения;
- анализ характеристик и результатов функционирования систем, созданных на основе искусственного интеллекта
- приобретение навыков практического применения полученных знаний; способностей для самостоятельной работы;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области организации и проведения экспериментов на промышленных объектах электронной отрасли промышленности.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции выпускника: ПК-2.

Краткое содержание:

Понятие нейрона. Персептрон. Принципы разработки нейросетевых систем управления. Основные этапы обработки данных в нейросетевых системах управления. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. История, состояние и перспективы развития нечетких систем управления. Формирование функций принадлежности, базы правил. Нечеткий логический вывод. Основные нейро-нечеткие модели. Способы синтеза систем искусственного интеллекта на основе нейро-нечетких моделей. Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Модели представления знаний в экспертных системах. Продукционные модели. Знания и данные в экспертных системах История появления эволюционных алгоритмов (эволюционная теория, естественный отбор и генетическое наследование). Задачи оптимизации. Работа генетического алгоритма. Применение генетических алгоритмов

4.5. Программы практик и организация научно-исследовательской работы обучающихся (Приложение 6)

В Блок 2 "Практика" входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

- научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) часть-1, часть-2;

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа, часть-1, часть-2, часть-3;

- преддипломная практика.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом состояния здоровья и требований по доступности.

4.5.1. Учебная практика (тип – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) часть-1)

Цель: подготовить магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- приобретение опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-6, ОПК-4.

Краткое содержание: Изучение научных направлений кафедры; анализ методик проведения НИР; составление и утверждение плана НИР; выбор и обсуждение темы НИР (проблематика, актуальность); постановка задачи исследования (цели, задачи, объект, предмет); обзор основных литературных источников; анализ состояния теории и практики по проблематике НИР; выбор и обоснование методов исследования

4.5.2. Учебная практика (тип – научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) часть-2)

Цель: подготовить магистранта как к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и проведению научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных магистрантами в процессе изучения дисциплин магистерской программы;
- овладение современными методами и методологией научного исследования;
- совершенствование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- приобретение опыта научной и аналитической деятельности, а также овладение умениями изложения полученных результатов в виде отчетов, публикаций, докладов.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-5.

Краткое содержание: анализ методик проведения НИР; составление и утверждение плана НИР; выбор и обсуждение темы НИР (проблематика, актуальность); постановка задачи исследования (цели, задачи, объект, предмет); обзор основных литературных источников; анализ состояния теории и практики по проблематике НИР; выбор и обоснование методов исследования. проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

4.5.3. Производственная практика (тип – научно-исследовательская работа) – часть 1

Цель: развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Задачи: обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных

профессиональных задачах, способах их решения; формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований; формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии; обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства; самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний; проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1, ПК-8.

Краткое содержание: выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом НИР; осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации; участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой (по грантам или в рамках договоров с другими организациями); выступление на научно-практических конференциях, участие в работе круглых столов, проводимых на факультете менеджмента Института, а также в других вузах.

4.5.4. Производственная практика (тип – научно-исследовательская работа) – часть 2

Цель: получение проектно-конструкторских умений и навыков в профессиональной деятельности.

Задачи:

- 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;
- готовностью проведения профилактических работ электронного оборудования и систем телеметрии.

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-4, ПК-6.

Краткое содержание: Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

4.5.5. Производственная практика (тип – проектно-конструкторская практика)

Цель: является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области электронных сложно функциональных систем.

Задачи:

Разработка архитектуры изделий "система в корпусе"

Расчет, моделирование и трассировка отдельных частей изделий "система в корпусе"

Проведение трассировки и компоновки изделий "система в корпусе"

Проверка топологии на соответствие технологическим нормам

Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий "система в корпусе"

Разработка функциональной схемы изделий "система в корпусе"

Выбор материалов и электронных компонентов для конструкции изделий "система в корпусе"

Разработка топологии отдельных блоков изделий "система в корпусе"

Выбор технологии корпусирования и конструкции корпуса для изделий "система в корпусе".

Требования к результатам освоения: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-7, ПК-8.

Краткое содержание: Проектно-конструкторская практика по электронике является неотъемлемой частью образовательной программы, предоставляющей студентам уникальную возможность применить теоретические знания и навыки в реальных проектах.

Студенты проводят исследования, проектируют и разрабатывают электронные устройства и системы, анализируют различные схемотехнические решения, оптимизируют производственные процессы и тестируют работу готовых изделий.

В ходе практики студенты знакомятся с основными принципами проектирования схем электронных устройств, изучают принципы работы компонентов и учатся составлять техническую документацию.

Результатом проектно-конструкторской практики становится разработка работоспособного прототипа электронного устройства или системы, а также подготовка полного технического отчета о проделанной работе.

4.5.6. Производственная практика (преддипломная практика)

Цель: формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку магистрантов к проведению экспериментально-теоретических исследований в рамках научно-исследовательской деятельности в области электроники и нанoeлектроники.

Задачи:

- выполнение этапов работы, определенных индивидуальным заданием на НИР, календарным планом, формой представления отчетных материалов и обеспечивающих выполнение планируемых в компетентностном формате результатов;

- оформление отчета, содержащего материалы этапов работы, раскрывающих уровень освоения заданного перечня компетенций;

- подготовка и проведение защиты полученных результатов.

Требования к результатам освоения: УК-6, ПК-1, ПК-8.

Краткое содержание: анализировать и оценивать информацию, строить расчетные схемы задач, составлять уравнения электронных систем, решать и анализировать полученные результаты, применять современные компьютерные технологии для решения различных задач на основе расчетных схем и математических моделей, формулировать выводы, применять компьютерные технологии для решения различных задач обработки и сбора информации, понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа, проводить эксперименты с использованием измерительных приборов, анализировать экспериментальные данные и проверять адекватность построенных моделей.

4.6. Государственная итоговая аттестация выпускников (Приложение 7)

Государственная итоговая аттестация выпускников является одним из элементов системы управления качеством образовательной деятельности и направлена на оценку образовательных результатов освоения образовательной программы, установление уровня подготовки выпускников университета к выполнению профессиональных задач и осуществлению профессиональной деятельности, соответствия их подготовки требованиям образовательных стандартов.

Основными задачами ГИА являются:

- комплексная оценка качества подготовки обучающихся, соответствие ее требованиям образовательных стандартов и ОПОП;

- принятие решения о присвоении выпускнику (по результатам итоговой аттестации) квалификации по соответствующим направлениям подготовки и выдаче документа об образовании и о квалификации;

- разработка на основании результатов работы экзаменационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки обучающихся.

ГИА обучающихся проводится в форме выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности у выпускника следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8.

Тематика ВКР соответствует требованиям профессиональных стандартов, ОПОП, реализуемой в университете, актуальна, соответствует современному состоянию и перспективам развития науки, техники и культуры.

Руководители ВКР назначаются из числа профессоров, доцентов, высококвалифицированных преподавателей и научных сотрудников университета с учетом профессиональных интересов, и объемов утвержденной учебной нагрузки.

Для подготовки и защиты ВКР разработаны методические рекомендации, которые определяют порядок выполнения и общие требования к ВКР.

В рамках выполнения ВКР проверяется уровень сформированности компетенций, который оценивается по следующим критериям:

- актуальность темы работы и самостоятельность выполнения ВКР, эффективность используемых методов (в том числе, оценка работы в системе «Антиплагиат»);

- методичность выполнения ВКР, привлечение дополнительных источников;

- знание технической и нормативной литературы, информационных технологий, САПР;

- навыки работы в средах математического и физического моделирования электромеханических систем;

- техническое обоснование проекта, расчет и выбор оборудования и режимов;

- эксплуатация и характеристики объекта исследования;

Сформированность компетенций оценивается по следующим уровням: оптимальный, допустимый, критический и недопустимый.

Таблица 5. Фрагмент оценки сформированности компетенций руководителем, рецензентом на защите ВКР

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения		Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
			Оптимальный	Допустимый				
1.Актуальность темы исследования и наличие методологического аппарата исследования	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Оптимальный	Анализирует состояние проблемы исследования и формулирует актуальность темы. Владеет навыками грамотной формулировки методологического аппарата исследования.				
			Допустимый	Анализирует состояние проблемы на момент исследования. Верно формулирует ключевые категории методологического аппарата.				

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения		Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
			Критический	Затрудняется в характеристике актуальности темы исследования, проводит поверхностный анализ исследования, описывает отдельные аспекты состояния проблемы исследования. Допускает ошибки в формулировке основных понятий методологического аппарата исследования.				
			Недопустимый	Формулирует либо отдельные понятия методологического аппарата исследования, либо допускает грубые ошибки. Не раскрывает состояние проблемы исследования.				
2. Методичность выполнения ВКР, привлечение дополнительных источников.	ОПК-2	Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	Оптимальный	Работа над ВКР проведена по графику, без нарушений сроков отчетности. В проекте использованы новейшие методики и материалы				
			Допустимый	Работа над ВКР выполнена с незначительными нарушениями сроков отчетности. В проекте использованы современные методики и материалы.				
			Критический	Работа над ВКР выполнена с нарушениями сроков отчетности, завершена в срок по графику учебного процесса. В работе не использована дополнительная литература				
			Недопустимый	Работа над ВКР завершена с нарушением графика учебного процесса. В работе имеются ошибки решения задач ВКР.				
3. Знание и нормативной литературы, информационных технологий, САПР.	ПК-2	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Оптимальный	Использует техническую и нормативную литературу об объекте исследования и смежных областях. Владеет методами работы с САПР				
			Допустимый	Проект выполнен в соответствии с нормативно-техническими требованиями. Владеет методами работы с системами инженерной графики.				

Критерии	КОД	Проверяемые компетенции	Уровни достижения		Руководитель	Рецензент	Защита	Итого
			Критический	Недопустимый				
			Критический	В проекте имеются легкоустраняемые нарушения требований норм и правил. Имеются ошибки в графической и расчетной частях проекта				
			Недопустимый	Сделаны существенные нарушения норм и правил.				
4. Навыки работы в средах математического и физического моделирования процессов протекающих в электронных устройствах	ПК-5	Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Оптимальный	В работе получена адекватная модель объекта исследования, представлен анализ результатов моделирования.				
			Допустимый	Получена упрощенная модель разработанного устройства, приведены результаты моделирования.				
			Критический	Допущены ошибки в построении модели и расчетах динамических процессов.				
			Недопустимый	Модель или результаты моделирования отсутствуют.				
5. Техническое обоснование проекта, расчет и выбор электронных компонентов и технологии сборки.	ПК-6	Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	Оптимальный	Обоснован выбор метода решения задач ВКР, рассчитано и выбрано современная технология и подобраны электронные компоненты. Оптимизированы режимы работы.				
			Допустимый	Выбраны компоненты, разработана принципиальная схема.				
			Критический	Выбрано устаревшее компоненты, режимы работы далеки от оптимальных.				
			Недопустимый	Сделаны ошибки в выборе компонентов.				

5. Требования к условиям реализации программы магистратуры

Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки, обучающихся по программе магистратуры

5.1. Общесистемные требования к условиям реализации программы магистратуры

Ресурсное обеспечение ОПОП ВО сформировано на основе требований к условиям реализации образовательных программ, определенных ФГОС ВО, действующей нормативно-правовой базой, с учетом особенностей, связанных с уровнем и профилем

образовательной программы. Ресурсное обеспечение ОПОП ВО определяется как в целом по ОПОП ВО, так и по отдельным дисциплинам (модулям).

Реализация программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом обеспечена:

- лекционными аудиториями и мультимедийным оборудованием;
- лабораториями с профильным стендовым оборудованием;
- компьютерными классами, аудиториями со специальными оборудованием, находящимися в собственности Университета.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

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

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

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

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

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 взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации

5.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Для использования в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

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

Реализация программы предусматривает проведение занятий в аудиториях, оснащенных демонстрационным и специальным лабораторным оборудованием состав, которого определен содержанием рабочих программ дисциплин (модулей).

Самостоятельная работа студентов предусмотрена в аудиториях оснащенных вычислительной техникой и техническими средствами доступа к электронным ресурсам локальной и глобальной сетей.

Материально-техническое обеспечение реализации программы включает:

- аудитории с демонстрационным оборудованием;
- аудитории с профильными лабораторными комплексами, включая лабораторию энергосбережения и альтернативной энергетики;
- помещения для самостоятельной работы, оборудованные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
- лицензионное программное обеспечение систем математического и имитационного моделирования, предусмотренного рабочими дисциплинами рабочих программ дисциплин;

Учебно-методическое обеспечение программы включает:

- фонд библиотеки согласно требованиям рабочих программ дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- доступа (удаленного доступа) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической литературой фонда Научной библиотеки, включая обязательную литературу, разработки ППС кафедры, а также электронными внутренними ресурсами.

Предоставлен неограниченный доступ обучающимся к фондам библиотеки и файловому серверу.

Электронные ресурсы содержат информацию о учебных планах, образовательных программах, рабочих программах дисциплин, программах практик, соотнесенных с данной образовательной программой.

Обеспечено соблюдение авторских прав и прочих норм законодательства РФ на информационные ресурсы и программные продукты, используемые при реализации данной образовательной программы.

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

5.3. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и профессиональных стандартах.

Доля педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы магистратуры 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 процентов.

Доля педагогических работников университета, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом 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 (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 10 процентов.

Доля педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее 70 процентов.

5.4. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры

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

5.5. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

Университет обеспечивает гарантию качества подготовки, в том числе путем:

- совершенствования структуры и актуализация содержания образовательных программ, реализуемых в Университете;
- совершенствования ресурсного обеспечения образовательного процесса в Университете;
- повышения компетентности и уровня квалификации профессорско-преподавательского состава Университета, участвующего в реализации образовательных программ;
- повышения мотивации обучающихся к успешному освоению образовательных программ;
- усиления взаимодействия Университета с профильными предприятиями и организациями по вопросам совершенствования образовательного процесса;
- противодействия коррупционным проявлениям в ходе реализации образовательного процесса.

Оценка качества освоения программ магистратуры обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию, а также может осуществляться в рамках:

- проведения входного контроля уровня подготовленности обучающихся в начале изучения дисциплины (модуля) с целью выявления уровня первоначального опыта и сформированности компетенций обучающихся по отдельным учебным дисциплинам образовательных программ;
- мероприятий по контролю наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям) (данный вид контроля проводится в начале изучения дисциплины (модуля) и направлен на оценку качества

подготовки обучающихся по предшествующим дисциплинам (модулям), изучение которых необходимо для успешного освоения указанной дисциплины (модуля), а также помочь в совершенствовании и актуализации методик преподавания дисциплин (модулей));

- анализа портфолио учебных и внеучебных достижений обучающихся (данный вид контроля дополняет традиционные контрольно-оценочные средства и позволяет учитывать результаты, достигнутые обучающимися в разнообразных видах деятельности: учебной, научно-исследовательской, творческой, социальной, коммуникативной и др.);

- проведения олимпиад и других конкурсных мероприятий по отдельным дисциплинам (модулям) (подобные мероприятия, организованные кафедрами и факультетами, способствуют выявлению наиболее способных обучающихся, а также стимулируют углубленное изучение дисциплины (модуля), готовят к будущей профессиональной деятельности, формируют активную жизненную позицию);

- мониторинга и анализа результатов трудоустройства выпускников.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая представителей научно-педагогического состава университета.

Для проведения внутренней независимой оценки качества подготовки обучающихся в рамках промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (модулям) могут создаваться комиссии. В комиссию, помимо педагогического работника, проводившего занятия по дисциплине (модулю), могут быть включены:

- педагогические работники учебного подразделения, реализующие соответствующую дисциплину (модуль), но не проводившие по ней занятия;

- педагогические работники других учебных подразделений, реализующих аналогичные дисциплины (модули);

- педагогические работники других образовательных организаций, реализующих аналогичные дисциплины (модули);

- представители организаций и предприятий, соответствующих направленности ОПОП ВО;

- работники подразделений, осуществляющих аудит и мониторинг качества образовательного процесса в Университете.

Перечень дисциплин (модулей), промежуточная аттестация по которым осуществляются с привлечением комиссий, определяется руководителем образовательной программы, заведующим кафедрой, деканом. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования.

Используемые в процессе промежуточной аттестации оценочные материалы, разработанные преподавателями Университета, регулярно обновляются. Также в процессе промежуточной аттестации возможно использование фондов оценочных средств, разработанных сторонними организациями.

Для достижения максимальной объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся в рамках промежуточной аттестации по итогам прохождения практик могут создаваться комиссии для проведения процедур промежуточной аттестации обучающихся по практикам с включением в их состав представителей организаций и предприятий, на базе которых проводилась практика. Процедуры промежуточной аттестации по практикам могут проводиться непосредственно на базе организаций и предприятий. Разработка, рецензирование и апробация используемых в процессе промежуточной аттестации оценочных материалов осуществляется с привлечением представителей вышеуказанных организаций и предприятий.

При формировании тематики курсовых работ (проектов) и при закреплении тем выпускных квалификационных работ предпочтение отдается темам, сформулированным представителями организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы, и представляющим собой реальную практическую или

производственную задачу либо актуальную научно-исследовательскую задачу. Для проведения процедуры защиты выпускных квалификационных работ приглашаются представители организаций и предприятий, соответствующих направленности образовательной программы. Перед процедурой защиты проводится проверка выполненной работы на наличие заимствований (плагиат).

Для независимой оценки качества подготовки обучающихся при проведении государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК). Председатель ГЭК назначается из числа лиц, не работающих в университете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. В состав ГЭК включается не менее 50% представителей работодателей или их объединений, осуществляющих деятельность в соответствующей области профессиональной деятельности. Остальные члены ГЭК являются ведущими специалистами из числа профессорско-преподавательского состава университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

Обучающимся предоставляется возможность посредством анкетирования оценивать качество работы профессорско-преподавательского состава, а также условия, содержание, организацию и качество образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик. Анкетирование проводится в электронной форме. Анкеты для опроса размещаются на официальном интернет-портале Университета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

6. Характеристика воспитывающей среды при освоении обучающимися образовательной программы

Воспитывающая (воспитательная) среда – это среда созидательной деятельности, общения, фактор внутреннего и внешнего психосоциального и социокультурного развития личности. В университете воспитательная работа является важной и неотъемлемой частью многоуровневого непрерывного образовательного процесса.

В университете созданы условия для развития личности и регулирования социально-культурных процессов, способствующих укреплению нравственных, гражданственных, общекультурных качеств обучающихся. Воспитывающая среда университета проектируется и развивается посредством воспитательной деятельности, основной целью которой является социализация личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота, а также обладающего общекультурными и профессиональными качествами.

Воспитательная деятельность регламентируется требованиями Министерства науки и высшего образования, документами, утвержденными Ученым советом университета, рабочей программой воспитания обучающихся, календарным планом воспитательной работы. Календарный план включает следующие направления воспитательной деятельности: духовно-нравственное воспитание, гражданско-патриотическое и правовое воспитание, профессионально-трудовое воспитание, эстетическое воспитание, физическое воспитание, экологическое воспитание, профилактика злоупотребления психоактивными веществами и пропаганда здорового образа жизни.

В целях решения важных вопросов жизнедеятельности студенческой молодежи, развития ее социальной активности, поддержки и реализации молодежных инициатив, обеспечения прав обучающихся на участие в управлении образовательным процессом избран Объединённый совет обучающихся. Студенты имеют возможность реализовать потенциал в творческих коллективах, спортивных секциях и т.п.

На основании календарного плана воспитательной работы университета разработаны и утверждены календарные планы воспитательной работы факультетов, в соответствии с которыми реализуются разнообразные проекты по различным направлениям воспитательной деятельности. В университете регулярно проводятся встречи с ведущими учеными, представителями бизнеса и работодателями. На основании заключенных договоров о сотрудничестве, студенты имеют возможность трудоустроиваться в коммерческие и некоммерческие организации, госструктуры.

На факультетах под общим руководством декана воспитательной деятельностью занимаются заместители декана по воспитательной работе, координаторы по профориентационной работе, по практике и трудоустройству, кураторы учебных групп с участием активистов Объединённого совета обучающихся.

В университет уделяется большое внимание научным исследованиям и проектной деятельности студентов, как основному источнику формирования профессиональных компетенций. Ежегодно в университете проводятся конференции студентов, молодых ученых и аспирантов, олимпиады по специальностям. Студенты участвуют во всероссийских и международных конференциях, конкурсах дипломных работ по специальностям и направлениям подготовки, в подготовке выпускных квалификационных работ в формате «Стартап как диплом».

Одной из успешных практик культурно-творческого воспитания в университете является студенческий проект «Социализация», который проводится два раза в год, длительность каждого сезона 2 месяца, охват 5000 студентов в год.

Спортивно-технические характеристики спортивных сооружений университета позволяют создавать все условия для тренировочного цикла по многим видам спорта. Студенты университета в составе сборных команд по различным видам спорта (волейбол, футбол, мини-футбол, настольный теннис, шахматы, баскетбол, плавание, стрельба, роуп-скипинг, гребля-индор, легкая атлетика) принимают участие в различных соревнованиях и чемпионатах.

7. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, обучающихся разрабатываются оценочные и методические материалы, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности компетенций.

Оценочные материалы предназначены для оценки достижений обучающихся в процессе изучения дисциплин, практик, проведения научно-исследовательской работы с определением результатов и планированием необходимых корректирующих мероприятий; обеспечение соответствия результатов освоения ОПОП задачам будущей профессиональной деятельности.

Методические материалы предназначены для контроля и управления процессом освоения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных реализуемой ОПОП.

Комплект контрольно-оценочных материалов, предназначенный для оценивания образовательных результатов, достигнутых обучающимися в процессе освоения дисциплины, с методическим сопровождением организации и проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы представляет собой фонд оценочных средств (ФОС). ФОС строится на основе профессиональных задач, сформулированных в ФГОС ВО, с учетом трудовых действий, компетенций и видов деятельности обучающегося.

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине содержатся в рабочих программах дисциплин и доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

ФОС формируется на основе учета ключевых принципов оценивания: валидности и надежности (объекты должны соответствовать поставленным целям, задачам и содержанию обучения); справедливости и доступности (обучающиеся должны иметь равные возможности достижения успеха); эффективности и результативности (соответствие результатов профессиональным задачам).

Состав ФОС ОПОП для проведения текущей аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) и практике включает:

- оценочные средства: комплект контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценивания компетенций;
- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- методические рекомендации для обучающихся и преподавателей по использованию ФОС при проведении промежуточной аттестации.

ФОС, применяемый для текущей и промежуточной аттестации обучающихся, включает:

- комплект экзаменационных вопросов и заданий для экзамена (зачета);
- комплект контрольных работ, тесты, учебно-профессиональные задачи, кейсы, проекты, портфолио и другие оценочные средства, позволяющие проконтролировать сформированность компетенций.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности, университет привлекает к процедурам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также экспертизе оценочных средств внешних экспертов – работодателей из числа действующих руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также преподавателей смежных образовательных областей, специалистов по разработке и сертификации оценочных средств).

8. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВО в целом и составляющих ее документов

Образовательная программа ежегодно обновляется в какой-либо части (состав дисциплин, содержание рабочих программ дисциплин, программ практики, методические материалы и пр.) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий, социально-культурной сферы.

Изменения в ОПОП осуществляются под руководством руководителя направления подготовки / ОПОП, согласуются с Ученым советом университета, и оформляются в форме листа актуализации, являющегося приложением к образовательной программе.

Приложения

Приложение 1. **Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»)**

Приложение 2. **Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»)**

Приложение 3. **Учебный план и календарный учебный график**

Приложение 4. **Матрица компетенций**

Приложение 5. **Рабочие программы дисциплин (модулей)**

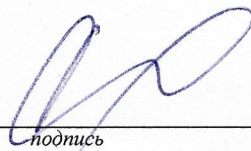
Приложение 6. **Программы практик**

Приложение 7. **Программа государственной итоговой аттестации**

Список разработчиков, экспертов ОПОП ВО

Разработчики:

Профессор кафедры технологии материалов и промышленной инженерии, д.п.н., к.ф.-м.н., доцент



подпись

В.В. Смирнов

Старший преподаватель кафедры технологии материалов и промышленной инженерии



подпись

Д.В. Старов

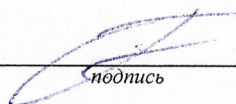
Директор ООО СК «Квадро Айти»



подпись

Б.Б. Язев

Доцент кафедры «Связь» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»



подпись

Д.В. Кутузов

Согласовано:

Проректор по ОДиЦ



подпись

Г.В. Станкевич

Начальник управления ООП



подпись

Н.Ю. Коленкова

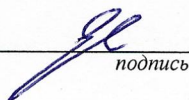
Декан факультета физики, математики и инженерных технологий



подпись

А.Г. Валишева

Заведующий кафедрой технологии материалов и промышленной инженерии



подпись

Е.Ю. Степанович

**Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным
государственным образовательным стандартом по направлению подготовки
11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль)
«Промышленная электроника и микропроцессорная техника»)**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1	40.019	Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем (утв. Приказом Минтруда России от 11.04.2014 N 235н)
2	29.006	Специалист по проектированию систем в корпусе (утв. Приказом Минтруда России от 15 сентября 2016 года N 519н)

Перечень обобщённых трудовых функций
и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности
выпускника программы магистратуры по направлению подготовки
**11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль)
«Промышленная электроника и микропроцессорная техника»)**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
40.019 Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем	С	Выполнение работ по верификации моделей интегральной схемы и ее составных блоков	7	Исследование функциональных и электрических параметров моделей СФ-блоков и ТС в предельно допустимых и предельных режимах	С/03.7	7
29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе	С	Разработка комплекта конструкторской и технической документации на изделия «система в корпусе»	7	Разработка архитектуры изделий «система в корпусе»	С/01.7	7
			7	Разработка рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий «система в корпусе»	С/05.7	7
	Е	Постановка работ, управление бизнес-процессами создания изделий «система в корпусе»	7	Анализ исходных технических требований, выбор конструктивно-технологического базиса для изделий «система в корпусе»	Е/02.7	7

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева)

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ
основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Направление подготовки: **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль): **Промышленная электроника и микропроцессорная техника**

Год приема: **2024**

По итогам обсуждения на Ученом совете факультета физики, математики и инженерных технологий (протокол № 6 от 13.03.2025) планируемой к реализации в 2025-2026 учебном году образовательной программы высшего образования при участии представителей работодателей и представителей обучающихся на основе анализа требований, предъявляемым к выпускникам на рынке труда, предполагающим решение профессиональных задач следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский

1. Принято решение о реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования в рамках направления подготовки (специальности) **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника** следующей направленности (профиля): **«Промышленная электроника и микропроцессорная техника».**

2. Сформулированы следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование ПК	Индикаторы достижения ПК
ПК-1. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК.1.1. Знать: принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники.
	ПК.1.2. Уметь: рассчитывать предельно-допустимые и предельные режимы работы изделий микро- и нанoeлектроники.
	ПК.1.3. Владеть: навыками выбора теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-2. Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ПК. 2.1. Знать: методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач.
	ПК. 2.2. Уметь: использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования.
	ПК. 2.3. Владеть: навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и нанoeлектроники.

ПК-3 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК. 3.1. Знать принципы планирования и автоматизации проведения эксперимента.
	ПК. 3.2. Уметь разрабатывать требования к средствам проведения эксперимента, контроля и диагностики.
	ПК. 3.3. Владеть: навыками тестирования и диагностики изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	ПК. 4.1. Знать способы организации и проведения экспериментальных исследований.
	ПК. 4.2. Уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования.
	ПК. 4.3. Владеть: навыками проведения исследования с применением современных средств и методов.
ПК-5 Способен делать научнообоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК. 5.1. Знать принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований.
	ПК. 5.2. Уметь подготавливать научные публикации на основе результатов исследований.
	ПК. 5.3. Владеть: навыками подготовки заявок на изобретения.
ПК- 6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК. 6.1. Знать: современные технические требования к выбору конструктивнотехнологического базиса изделий микро- и нанoeлектроники.
	ПК. 6.2. Уметь: анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и нанoeлектроники.
	ПК. 6.3. Владеть: навыками конструирования изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-7 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК. 7.1. Знать: схемы и устройства изделий микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.
	ПК. 7.2. Уметь: подготавливать технические задания на выполнение проектных работ.
	ПК. 7.3. Владеть: навыками разработки архитектуры изделий микро- и нанoeлектроники.
ПК-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК. 8.1. Знать: принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства.
	ПК. 8.2. Уметь: разрабатывать приборы и системы электронной техники.
	ПК. 8.3. Владеть: навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и нанoeлектроники.

3. Определены дисциплины:

3.1. разработанные на основе результатов научных исследований, проводимых организацией:

- Информационно-измерительные устройства в промышленной электронике
- Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем
- Модуляционные системы в промышленной электронике

3.2. разработанные с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей:

- Анализ и расчет электронных схем
- Полупроводниковые ключи в силовой электронике
- Микропроцессорная техника

4. Установлено, что образовательная деятельность в форме практической подготовки в рамках образовательной программы организовывается при реализации дисциплин:

- Введение в промышленную электронику
- Информационно-измерительные устройства в промышленной электронике
- Психология профессиональной деятельности
- Анализ и расчет электронных схем
- Полупроводниковые ключи в силовой электронике
- Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем
- Проектирование устройств на ПЛИС
- Модуляционные системы в промышленной электронике
- Надежность электронных приборов и устройств
- Микропроцессорная техника
- Процессы микро- и нанoeлектроники

на базе кафедры технологии материалов и промышленной инженерии, Научно-конструкторского бюро киберфизических систем и технологий металлообработки ФГБОУ ВО АГУ им. В.Н. Татищева, Отдела технического обеспечения научно-образовательного процесса ФГБОУ ВО АГУ им. В.Н. Татищева

4.1. практик:

- Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))

- Производственная практика (Преддипломная практика)

- Производственная практика (Научно-исследовательская работа)

- Производственная практика (Проектно-конструкторская практика)

на базе кафедры технологии материалов и промышленной инженерии, Научно-конструкторского бюро киберфизических систем и технологий металлообработки ФГБОУ ВО АГУ им. В.Н. Татищева, Отдел технического обеспечения научно-образовательного процесса ФГБОУ ВО АГУ им. В.Н. Татищева, Астраханский тепловозоремонтный завод филиал "АО Желдорремаш" , АО "Судостроительный завод "Лотос", Астраханский филиал ПАО "Ростелеком", ЗАО "Технологический парк космонавтики "Линкос", ООО "Газпром инвест", ООО "Гарант-Союз", ООО "Дельта Энерджи Сервисис", ООО "ПКФ "Недра-С", ООО "ПожСпецМонтаж", ООО "РК-АВТОМАТИКА", ООО "Сервисная компания "Квадро АйТи", ООО "СпецВоенСервис", ПАО "Россети Юг""Астраханьэнерго".

5. Обозначены профессиональные качества, которые должны быть сформированы у выпускника в результате освоения образовательной программы:

Содержание профессиональных качеств	Код и наименование компетенции
1. Любознательность, эрудированность	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
2. Грамотность, ответственность	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач.
	ПК-1. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
3. Креативность и творческий подход	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять

	естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
	ПК-1. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	ПК-2. Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-3. Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени
	ПК-4. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-5. Способен делать научнообоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения
	ПК-6. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
4. Пространственное воображение и изобретательность	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	ПК-1. Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач
	ПК-6. Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
	ПК-7. Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных

	работ ПК-8. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
5. Хорошая память, внимание, активное мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.
	ПК-4. Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-8. Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

6. Установлен дополнительный к регламентируемым ФГОС ВО тип практики:
– производственная практика (проектно-конструкторская практика).

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП



В.В. Смирнов

Представители обучающихся:

Студент группы ДЭЭМ-41



подпись

А.Н. Асадулина
И.О. Фамилия

Студент группы ДЭЭМ-41



подпись

Р.А. Сафин
И.О. Фамилия

Представители работодателей:

подпись

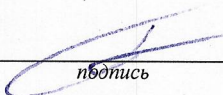
Директор ООО СК «Квадро
Айти»



подпись

Б.Б. Язев

Доцент кафедры «Связь» ФГБОУ
ВО «Астраханский
государственный технический
университет»



подпись

Д.В. Кутузов

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»), реализуемую Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»

Разработанная основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) по направлению подготовки **11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»** (направленность (профиль) **«Промышленная электроника и микропроцессорная техника»**) представляет собой систему документов, разработанных в соответствии с требованиями ФГОС (Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры), от 22 сентября 2017г. № 959 (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации 9 октября 2017 г., регистрационный № 48462), с учетом:

- запросов работодателей;
- особенностей экономического развития Астраханской области;
- потребностей рынка труда региона, города.

Актуальность и востребованность образовательной программы не вызывает сомнения в связи с тем, что потребность в квалифицированных кадрах данной профессиональной подготовки постоянно возрастает ввиду интенсивного развития отраслей и направлений экономики, таких как электронная промышленность, судостроение, машиностроение, строительство, ЖКХ. Профессионально подготовленные выпускники требуются на предприятиях и в организациях практически любой отрасли.

В целом ОПОП является образовательным комплексом, включающим в себя:

- **перечень профессиональных стандартов**, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»));

- **перечень обобщённых трудовых функций** и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы бакалавриата по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»);

- **учебный план и календарный учебный график;**
- **матрица компетенций;**
- **рабочие программ дисциплин (модулей);**
- **программы практик;**
- **программа государственной итоговой аттестации;**

Содержание ОПОП по направлению подготовки:

- Отражает современные тенденции в развитии отраслей экономики с учетом потребностей работодателей Астраханской области в различных сферах производства.

- Ориентировано на подготовку к решению **задач профессиональной деятельности следующих типов:**

1. научно-исследовательский (НИД);

2. проектно-конструкторский (ПКД).

- Направлено на формирование у выпускников следующих профессиональных качеств:

1. Социализирован в обществе, воспринимает и критически анализирует информацию на основании естественно-научных представлений, свободно обсуждая ее в устной и письменной форме. Строит свой быт на основе представлений о здоровом образе жизни, самоорганизации и саморазвитии.

2. Разрабатывает и реализует социальные и инженерные проекты, с учетом их правового, экономического и информационного обеспечения, используя и оформляя необходимую нормативно-техническую документацию.

3. Ориентируется в существующих ресурсосберегающих и экологических технологиях и разрабатывает новые с учетом производственных затрат в электронной промышленности, безопасности и имеющегося технологического оборудования, применяя при этом стандартные методы расчета, алгоритмы и компьютерные программы, при необходимости разрабатывая их.

4. Знает специфику производства электронных изделий различной сложности, и на основе этого способен осуществить его техническую подготовку и контроль.

5. Знает специфику организации технологических процессов изготовления опытных образцов изделий с последующей унификацией конструкторско-технологических решений.

При разработке рабочих программ учебных дисциплин обязательной части учтены требования ФГОС. В рабочих программах четко и последовательно отражены требования к результатам их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям. Содержание профессиональных модулей позволяет сочетать виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС. Оценка рабочих программ учебных дисциплин и профессиональных модулей позволяет сделать вывод о высоком их качестве и достаточном уровне обеспечения.

Заявленная материально-техническая база достаточна для проведения теоретических и практических занятий. Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими базовое образование и профессиональную подготовку, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины, а также опыт деятельности в соответствующей сфере. Программа ориентирована на конечный результат.

Программа полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника»).

Работодатель:

Генеральный директор
ООО СК «Квадро Айти»



Б.Б. Язев

РЕЦЕНЗИЯ

на основную профессиональную образовательную программу по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, профиль **Промышленная электроника и микропроцессорная техника**.

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) магистратуры по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника** (направленность (профиль) «**Промышленная электроника и микропроцессорная техника**») реализуется ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева». ОПОП включает в себя комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, включенных в состав образовательной программы. Указанные документы разработаны университетом с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» сентября 2017г. № 959 (зарегистрирован Минюстом 09.10.2017 № 48462).

ОПОП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и государственной итоговой аттестации выпускников. Она регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание и структуру основной профессиональной образовательной программы, условия и технологии реализации образовательного процесса, содержит рекомендации по разработке фонда оценочных средств, включает учебный план, примерные рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации.

По всем основным экспертным показателям ОПОП соответствует требованиям:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» (уровень магистратуры), от 22 сентября 2017г. № 959 (зарегистрирован Министерством юстиций Российской Федерации 9 октября 2017 г., регистрационный № 48462);
- Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам

магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. № 245;

– Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

– Положению о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Минобрнауки России № 885, Минпросвещения России № 390 от 05.08.2020.

ОПОП магистратуры 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (направленность (профиль) «Промышленная электроника и микропроцессорная техника») имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих успешно выполнять будущую профессиональную деятельность, и создана для формирования единого представления у студентов, профессорско-преподавательского состава, экспертов о структуре и организации учебного процесса, направленного на овладение необходимыми общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями выпускника данного профиля подготовки. в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Задачами подготовки по программе является освоение основной профессиональной образовательной программы магистратуры, предусматривающее изучение дисциплин и курсов по выбору, прохождение учебной, производственной практики и государственную итоговую аттестацию.

Анализ содержания рецензируемой ОПОП позволяет утверждать следующее:

- формулировка наименования вида образовательной деятельности и перечень профессиональных компетенций соответствует тексту ФГОС;

- требования к практическому опыту, умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС;

- основные показатели оценки результата позволяют однозначно диагностировать сформированность соответствующих ПК;

- наименование форм и методов контроля и оценки освоения ПК точно и однозначно описывает процедуру аттестации;

- формы и методы контроля и оценки позволяют оценить сформированность ПК;

- содержание практики соответствует требованиям к практическому опыту и умениям;

- содержание учебного материала соответствует требованиям к знаниям и умениям;

- объем времени достаточен для освоения указанного содержания учебного материала;

- имеющаяся материальная база организации и база практик обеспечивает проведение всех видов лабораторно-практических занятий, междисциплинарной подготовки, учебной практики, предусмотренных программами профессиональных модулей;

- используемые Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Перечисленные условия проведения занятий, организации учебной и производственной практики, консультационной помощи обучающимся, а также требования к кадровому обеспечению позволяют обеспечить должный уровень подготовки квалифицированного специалиста.

Доцент кафедры «Связь»,
канд. техн. наук, доцент

Д.В. Кутузов

