

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

Срок обучения 4 года

Язык обучения Русский

ФГОС ВО по направлению подготовки утвержден приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945.

Разработчики:

Руководитель направления
подготовки

к. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	Е. В. Юрасова
Пользователь:	iurasovaev
Дата подписания:	26.07.2024

Е. В. Юрасова

Заведующий кафедрой

д. техн.н., доцент

	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан:	М. Н. Самодурова
Пользователь:	samodurovamn
Дата подписания:	30.08.2024

М. Н. Самодурова

Челябинск 2024

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение разработана на основе ФГОС ВО, профессиональных стандартов, с учетом потребностей регионального рынка труда, традиций и достижений научно-педагогической школы университета с учетом требований федерального законодательства.

Образовательная программа включает в себя: описание, учебный план с графиком учебного процесса, рабочие программы дисциплин, программы практик, итоговой аттестации, а также оценочные и методические материалы, рабочую программу воспитания, календарный план воспитательной работы, формы аттестации.

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

Образовательная программа имеет своей целью формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, а также профессиональных компетенций, сформулированных самостоятельно на основе профессиональных стандартов, потребностей регионального рынка труда.

Профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика" ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

Области и сферы профессиональной деятельности	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции	Коды и наименования трудовых функций
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков	А Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока	А/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока; А/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом; А/03.6 Разработка первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков; А/04.6 Разработка уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок; А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	В Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	В/03.5 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	06.001 Программист	Д Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Д/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения

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

В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

Профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика" соответствует направлению подготовки в целом.

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров АО Промышленная группа "Метран".

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной и осуществляется после выполнения обучающимся учебного плана или индивидуального учебного плана в полном объеме (часть 6 статьи 59 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации").

ГИА по направлению подготовки включает: государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения, навыки в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знает: наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации; приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; основные определения и теоремы математического анализа; математические основы вычислительной техники: системы счисления; формы представления чисел; алгебра логики; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы

анализа и обработки информации; современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы теории цепей; методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации; современные информационные технологии и программные средства: блокчейн, искусственный интеллект и машинное обучение; квантовая криптография; системы аналитики поведения; блокчейн в кибербезопасности; автоматизация безопасности; биометрические технологии; секретное хранение данных; киберфизическая безопасность; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

Умеет: анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии; адаптировать знания математики к решению практических технических задач; осуществлять поиск и критический анализ информации; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; формулировать запросы к базам данных; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации при выполнении семестровых профессиональных заданий;

		инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink; учитывать современные тенденции в области энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Имеет практический опыт: навыками анализа учебной и научной математической литературы; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; использования современных программных средств обработки и представления информации; чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных; проектирования баз данных; :технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; реализации системного подхода при выполнении, оформлении и защите всех видов самостоятельной работы студентов, предусмотренных рабочей программой дисциплины; составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме; решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink; применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Знает: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской государственности и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне;

основы планирования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; этапы выполнения научно-исследовательской работы; основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами; принципы и методы нормирования вредных производственных факторов на организм человека; методические основы, стандарты и технологии разработки и управления проектами; виды и особенности IT проектов, гибкие методологии управления IT проектами.

Умеет: находить и использовать необходимую решения профессиональных задач и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; приводить погрешность ко входу и выходу средств измерения; осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации; определять круг задач в рамках поставленной технической проблемы и выбирать оптимальные способы её решения; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; разрабатывать иерархическую структуру работ (ИСР), расписание, смету расходов, план финансирования проекта в соответствии с полученным заданием.

Имеет практический опыт: осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; использования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных помещений; использования методик разработки IT проектов; современных методов управления ресурсами, сроками; оценки эффективности и рисков проектов; терминологическим аппаратом в области

		проектирования информационных систем.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	Знает: общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы; общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы; общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные принципы урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; возможности реализации личности с помощью командной работы; способы осуществления профессионального взаимодействия, принципы формирования проектных команд, пути реализации своей роли в команде. Умеет: работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие; реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем; подключения к работе в коллективе; урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	Знает: основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные различия письменной и устной речи; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные параметры языка конкретной специальности в деловом общении; лексический минимум иностранного языка конкретной специальности: приборостроение, информационные технологии, в профессиональном общении и письменной речи. Умеет: продуцировать адекватные в условиях конкретной ситуации общения устные и письменные тексты; выявлять сходство и различия в системах родного и иностранного языка; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по профессиональному общению на иностранном языке. Имеет практический опыт: использования учебных стратегий для организации своей учебной деятельности; когнитивных стратегий для автономного изучения иностранного языка; приемов запоминания и структурирования усваиваемого материала; интернет-технологий для выбора оптимального режима получения информации; стратегий рефлексии и самооценки в целях самосовершенствования личных качеств и достижений; презентационными технологиями для предъявления информации; исследовательскими технологиями для выполнения проектных заданий.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском	Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-	Знает: особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;

контекстах	культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (многообразие, суверенность, согласие, доверие и созидание), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость; основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества. Умеет: адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов в контексте межкультурного разнообразия общества; создавать устные и письменные тексты, соответствующие конкретной ситуации делового общения; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов с учетом межкультурного и профессионального разнообразия общества. Имеет практический опыт: владения навыками самостоятельного критического мышления на
------------	---	--

		основе развитого чувства гражданственности и патриотизма; практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума; устной и письменной коммуникации с носителем иностранного языка, в том числе по вопросам этического, межкультурного и профессионального взаимодействия; общения с носителем иностранного языка, в том числе по вопросам этического, межкультурного и профессионального взаимодействия; понятийным аппаратом философии, навыками аргументированного изложения собственной точки зрения; устной и письменной коммуникации с носителем иностранного языка, в том числе по вопросам этического, межкультурного и профессионального взаимодействия.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Эффективно планирует собственное время. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знает: 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[1]; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[2]; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; 1. О влиянии

		оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности. Умеет: планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах. Имеет практический опыт: в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой
--	--	--

		направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.).
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[4]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[5]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[6]; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Умеет: выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

		жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. Имеет практический опыт: использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.
--	--	--

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.	Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: оказания первой доврачебной помощи.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике. Принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и профессиональной деятельности.	Знает: методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов. Умеет: выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий. Имеет практический опыт: применения методологии экономического исследования.

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни. Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Знает: сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; основные меры по предупреждению коррупции; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции; понятие коррупционного поведения и его взаимосвязь с экономическими и иными условиями. Умеет: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению; осуществляет управленческую и профессиональную деятельность на основе правосознания и правовой культуры; пресекать коррупционное поведение, минимизировать риски наступления такого поведения. Имеет практический опыт: соблюдения правил общественного и профессионального взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	Применяет знания математики в инженерной практике. Применяет знания естественных наук в инженерной практике. Применяет общетехнические знания в профессиональной деятельности.	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основные понятия и методы построения изображений на плоскости; проекции с числовыми отметками (точка, линия (прямая и кривая), плоскость, многогранники, позиционные и метрические задачи, кривые поверхности, поверхности вращения, построения разверток поверхностей, пересечение поверхностей, аксонометрические проекции); основные правила и нормы оформления и выполнения рабочих чертежей и эскизов деталей, условности при выполнении чертежах; методы разработки эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; основы инженерной графики; методы и средства компьютерной графики; форматы хранения графической информации; содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; основные понятия и методы

дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных профессиональных задач, использующих аппарат математического анализа; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; фундаментальные законы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики; методы вычислительной математики; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; основные законы физики, уравнения балансов, законы сохранения; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов; функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и приборов, которые входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п.), а также законы физики, которым подчиняются процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математического описания физических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способы оценки качества и характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах; принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем; основные законы функционирования и эволюционного развития биосферы как глобальной среды обитания; – основные принципы устойчивого функционирования и развития экосистем и экосистемных сообществ; – глобальные проблемы окружающей среды и причины их возникновения; – основные закономерности

техногенного воздействия на окружающую среду; – принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; – организационные и правовые аспекты современной экологии.

Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками; использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; применять общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности; выбрать необходимые методы и средства теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области профессиональной деятельности; использовать записи основных законов физики, уравнения балансов, законы сохранения; разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; составлять

математическое описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования; анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения.

Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; изображения пространственных объектов на плоских чертежах; навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия; техникой инженерной и компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на компьютере); решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах технического содержания; решения созданных математических моделей; применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; применения современных технологий программирования при решении математических задач; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов; получения объективной оценкой физической сути явлений техники и природы; использования записей основных законов физики, уравнений балансов, законов сохранения; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; теоретического или компьютерного исследования свойств и характеристик технических устройств и приборов с помощью

		современных программных пакетов или самостоятельно разработанных программ; получения экспериментальных данных и методами их математической обработки; расчета режимов работы элементов электронных устройств; разумного выбора из имеющегося набора серийно выпускающихся элементов необходимых; синтеза заданных параметров электронных устройств, в том числе измерительных; использования методов защиты окружающей среды в профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.	Знает: требования нормативных документов, касающихся качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности, а также экологической безопасности продукции приборостроения; основные принципы разработки оптимальных решений и оценки их качества; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач. Умеет: собирать принципиальные электрические схемы; разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение для информационно-измерительных систем; проектировать и создавать простейшие базы данных; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности. Имеет практический опыт: использования методов разработки оптимальных решений при создании продукции приборостроения; моделирования процессов и объектов приборостроения; исследования моделей процессов и объектов приборостроения; использования нормативно-правовых актов при работе с экологической документацией.
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования	Выбирает и применяет в профессиональной деятельности современные методики и оборудование для проведения	Знает: методы и средства измерения физических величин; основные правила проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; свойства

и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	экспериментальных исследований и измерений. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.	измерительных приборов и основные приёмы их использования в экспериментах; основы применения методов математического моделирования в приборостроении. Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; пользоваться измерительными приборами. Имеет практический опыт: экспериментальной работы в химической лаборатории и навыки обращения с веществом, общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; применения основных правил проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; использования приемов оперативной экспертной оценки свойств располагаемых измерительных приборов и приёмами их использования в экспериментах; оценки случайных и систематических погрешностей; проведения
--	--	--

		комплекса измерений по заданной методике.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	Знает: принципы работы современных информационных технологий; наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию. Умеет: моделировать процессы и объекты приборостроения с помощью существующего программного обеспечения; использовать специализированное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования форме. Имеет практический опыт: использования современных информационных технологий для решения задач в области прикладной информатики; использования современного программного обеспечения для работы с библиографическими источниками.
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Знает: компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации. Умеет: использовать современные методы и средства выполнения чертежей; анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; составлять аннотированные библиографические списки по тематике исследования; разрабатывать текстовые отчеты по результатам расчетов на прочность типовых элементов приборных систем. Имеет практический опыт: применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; использования современных программных средств обработки и представления информации; оптимального хранения и использования научно-технической информации.

- 1) Фитнес
- 2) Силовые виды спорта
- 3) Адаптивная физическая культура и спорт
- 4) Адаптивная физическая культура и спорт
- 5) Фитнес
- 6) Силовые виды спорта
- 7) Оптико-электронные приборы
- 8) Методы и средства теплотехнических измерений
- 9) Оптико-электронные приборы

10) Методы и средства теплотехнических измерений

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
ПК-1 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели схем отдельных аналоговых и цифровых блоков измерительных систем с использованием современных профессиональных программных продуктов.	40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков А/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока А/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом А/03.6 Разработка первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков А/04.6 Разработка уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока	Знает: физические основы электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы -

			тринисторы; четырёхэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов; способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока; полупроводниковые приборы: принцип действия и характеристики; усилители: основные технические показатели и классификация; простейшие усилительные каскады; усилители постоянного тока, дифференциальные усилительные каскады; операционные усилители: принципы построения, основные технические показатели; простейшие схемы на операционных усилителях; обратные связи в усилителях, их влияние на основные характеристики и параметры усилителей; избирательные усилители и генераторы на операционных усилителях; транзисторные каскады усиления мощности; источники питания электронной аппаратуры: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы тока и напряжения; ключевой режим работы транзисторов, методы улучшения характеристик транзисторных ключей; импульсный режим работы операционных усилителей, компараторы напряжения, мультивибраторы, генераторы треугольного и пилообразного
--	--	--	--

				напряжения; основные характеристики и параметры логических элементов; схемотехника и особенности логических элементов на биполярных и полевых транзисторах; функциональные узлы микропроцессорных устройств: триггеры, регистры, счетчики, мультиплексоры, демультимплексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков; современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных и дискретных сигналов; технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобразований, спектрального анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями; принципы анализа, расчета, проектирования и конструирования в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях; основы разработки и моделирования
--	--	--	--	--

			схем отдельных аналоговых и цифровых блоков измерительных приборов Умеет: различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов; моделировать схемы отдельных аналоговых блоков систем управления; применять микропроцессорную технику и компьютеры в моделировании схем отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока; применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения; использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систем; проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок; разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники Имеет практический опыт: самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; методами пошаговой детализации решения задачи; использования базы данных со справочными материалами о характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов; компьютерного исследования свойств и характеристик моделей технических устройств
--	--	--	---

			и приборов с помощью современных программных пакетов; моделирования отдельных цифровых блоков; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем; разработки и моделирования отдельных блоков цифрового измерительного устройства; применения программных средств, используемых для разработки и моделирования схем отдельных аналоговых и цифровых блоков приборной техники
ПК-2 Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	Разрабатывает элементы технической документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями.	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	Знает: основные принципы формирования технического задания, методы расчета и проектирования опто-электронных средств измерения [7]; основные этапы разработки конструкторской документации; состав и требования Единой системы конструкторской документации; методику сбора и анализа научно-технической информации; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; основные принципы формирования технического задания, методы расчета и проектирования опто-

				электронных средств измерения; нормативную базу по подготовке элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в области измерительных и информационных технологий; правила подготовки элементов программной документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в соответствии с нормативными требованиями; методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения Умеет: разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании опτικο-электронных средств измерений; читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; обрабатывать научно-техническую информацию с применением информационных технологий; объяснять характер влияния различных факторов на состояние и тенденции экономической конъюнктуры на микро- и макроуровне; ориентироваться в механизмах влияния различных инструментов экономической
--	--	--	--	---

			политики государства на состояние экономики; подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; разрабатывать технические задания, производить расчет и проектирование оптоэлектронных средств измерения; подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; применять программные средства подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов; проводить исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования с подготовкой технической документации в соответствии с нормативными требованиями Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; разработки отдельных элементов ЕСКД; представления результатов исследований; использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной
--	--	--	---

			деятельности; применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации; обработки и анализа информации из различных источников; составления научно-технических заданий и отчетов по разным этапам научно-исследовательской работы в соответствии с нормативными требованиями; решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; работы с программными средствами подготовки технической документации; работы со специализированным программным обеспечением при реализации измерительных процессов; исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и оформления технической документации
ПК-3 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок	Обосновывает и применяет современные средства и методы сбора, обработки и оформления результатов исследований и разработок.	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	Знает: методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей[8]; методики проведения оптико-электронных измерений; основные виды источников и приемников оптического излучения[9]; природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле; методики юстировки элементов измерительных приборов; основные метрологические характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории

			точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента; методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения; методы монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники; методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей; принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств; методики проведения оптико- электронных измерений; основные виды источников и приемников оптического излучения; способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов;
--	--	--	--

			теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; основные свойства спектров сигналов; принципы оптимальной линейной фильтрации; устройство, принцип действия основных средств измерений важнейших теплотехнических величин: температуры, давления, расхода; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; основы энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности; понятие архитектуры интеллектуального производства и технологические возможности системы Delta V; методы проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; способы сбора и анализа научно-технической информации; методы теории искусственного интеллекта (методы теории нейронных сетей, теории нечетких множеств); HART-протокол обмена информацией с интеллектуальными средствами; процедуры поверки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для настройки приборной техники Умеет: применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; проводить оптико-электронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных
--	--	--	---

исследований; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; использовать справочную литературу для выполнения расчетов; интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений; осуществлять технический контроль точности оборудования или контроль технологической оснастки; исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения; экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования; применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения; выполнять монтаж, наладку и испытания опытных образцов техники; проводить экспериментальные исследования; применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины

			– температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность. Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок; проводить оптико-электронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований; работать со спектрами сигналов, уметь их читать и анализировать; использовать способы аналоговой и цифровой фильтрации экспериментальных сигналов; использовать теоретические основы работы систем обработки информации на основе измерительных сигналов с использованием ЦАП-АЦП; выполнять поверку и калибровку средств измерений теплотехнических величин; конфигурировать DeltaV и создавать регуляторное управление виртуальным контуром с использованием аналоговых и дискретных плат ввода/вывода; проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; обрабатывать научно-техническую информацию с применением современных программных средств, проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств
--	--	--	---

			измерений и обработкой результатов измерений; проводить измерения с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART протокол; проводить поверку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для настройки приборной техники Имеет практический опыт: проведения измерения по заданной методике и оформления результатов в сфере учета энергоносителей; проведения опико-электронных измерений; исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам; оформления отчетов по результатам исследований; работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; выполнения анализа полученных результатов, как решения задач, так и эксперимента и измерений; навыками работы с учебной, научной и справочной литературой; измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры; юстировки и настройки измерительных приборов; математического
--	--	--	--

			моделирования функции преобразования средства измерения; работы с соответствующим измерительным оборудованием; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля; исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента; монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники; проведения измерений количества электричества, жидкости, газа и теплоты, а также регламентных проверок и калибровок средств измерений и оформления результатов измерений по стандартным методикам в сфере учета энергоносителей; оформления результатов исследований и разработок; проведения оптико- электронных измерений; исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам; работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их
--	--	--	---

			возможности в области регистрации и фильтрации сигналов; проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений; работы в студии управления системы DeltaV; проведения исследований различных объектов по заданной методике; оформления результатов исследований и разработок; выполнения измерений с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол
ПК-4 Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции	Способен организовывать работы по разработке и внедрению новых методов и средств технического контроля.	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции В/03.5 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции	Знает: основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной техники; марки и характеристики основных материалов; закономерности изменения основных свойств материалов при их взаимодействии с внешним электрическим и магнитным полем; особенности применения статистических методов в метрологическом обеспечении приборов; особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; основы правовых знаний в метрологии; способы опытной проверки приборов и систем; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе

			измерительных; методики наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для управления технологическими процессами; устройство типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях; принципы определения оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; иерархию нормативных документов в области метрологии; структуру и порядок разработки технических регламентов, стандартов, методик выполнения измерений и методик поверки средств измерений Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; применять
--	--	--	--

			полученные знания на практике; проводить опытную проверку приборов и систем; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии; осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки в системах управления технологическими процессами; анализировать и рассчитывать типовые системы, приборы, детали и узлы; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования; использовать нормативно-технические документы в области метрологии для предотвращения выпуска бракованной продукции Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов; применения статистических методов контроля соответствия; внедрения технологических процессов производства,
--	--	--	--

			метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; работы с нормативными документами; опытной проверки приборов и систем; контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов компьютерных сетей действующим нормативным требованиям, стандартам и спецификациям; контроля и управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производства; расчета типовых систем, приборов, деталей и узлов; применения действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции; сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования
ПК-5 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Реализует задачи метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний приборостроительной продукции.	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает: нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей[10]; историю развития измерительной техники, содержание учебного плана выбранной специальности, требования, предъявляемые к выпускнику вуза; основы разработки измерительных приборов; методы проведения измерений и исследования различных объектов; основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений; методику применения стандартов в современных САПР; основы

			метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС; системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; документы национальной системы стандартизации Российской Федерации Умеет: применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; собирать принципиальные электрические схемы; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллерных устройств; использовать различные средства для проведения измерений; рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы; применить САПР для выполнения требований по стандартизации и унификации конструкций; учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения
--	--	--	--

			электрических величин; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; использовать основные нормативные документы, регулирующие вопросы метрологического обеспечения, и их положения в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей; создания микроконтроллерных устройств; проведения измерений физических величин по заданной методике; анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений; работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС; проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей; разработки проектов нормативной, методической документации в системе ГСИ
ПК-6 Способность применять существующие типовые	Разрабатывает компьютерное программное обеспечение, согласует с системным аналитиком	06.001 Программист D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения	Знает: сТРУКТУРЫ ДАННЫХ: 1) Связные списки, односвязный линейный и циклический список, двусвязный линейный и

решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с учетом требований информационной безопасности.	и архитектором программного обеспечения; проектирует структуры данных; проектирует базы данных; проектирует программные интерфейсы; учитывает требования информационной безопасности.	циклический список. 2) Стек как структура данных. 3) Очередь. 4) Дерево. 5) Двоичная куча. 6) Граф. АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ: 1) Сортировка прямыми включениями. 2) Сортировка прямым выбором. 3) Сортировка прямым обменом (метод "пузырька"). 4) Шейкер-сортировка. 5) Сортировка включениями с убывающими приращениями (сортировка Шелла). 6) Сортировка с помощью дерева. 7) Пирамидальная сортировка. 8) Быстрая сортировка. 9) Сортировка слиянием. АЛГОРИТМЫ ПОИСКА: 1) Последовательный поиск. 2) Индексно-последовательный поиск. 3) Бинарный поиск; основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных, язык запросов SQL и ER-моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE. ER-моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные средства ER-моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты; языки программирования С и С++; методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций. Приближенное интегрирование функций. Методы численного
--	--	--

			решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы численной оптимизации целевой функции; понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуры современной операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействий и взаимосвязи в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении; современные информационные технологии и программные средства; архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Система прерываний. Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7-сегментные индикаторы. Чтение и запись информации. Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах SPI, I2C, USART; классические и гибкие (agile) подходы в управлении проектами; ведущие продукты и типовые решения для контроля agile-процессов в разработке программного обеспечения; способы проведения наладки и программные средства, используемые для разработки, производства и настройки приборной техники регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники; принципы индикации. Цифровую обработку сигналов (DSP-библиотека
--	--	--	---

			микроконтроллера STM32). Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное). Фильтрацию измерительных сигналов. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ, БИХ фильтры. Аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию. Численное интегрирование, численное дифференцирование. Релейное регулирование. Алгоритм Брезенхема в системах управления. Промышленные протоколы передачи данных; современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности Умеет: использовать существующие и разрабатывать новые базы; проектировать и создавать простейшие базы данных; производить получение, обновление, добавление и удаление данных из базы при помощи языка программирования баз данных; производить администрирование и обслуживание баз данных; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики; применять эффективные решения по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять файловыми системами; выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуализации для
--	--	--	---

			эффективного использования ресурсов; устанавливать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink; работать с портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с FLASH-памятью; руководить разработкой программного кода, проверкой работоспособности программного обеспечения (ПО), интеграцией программных модулей и компонентов ПО, разработкой проектной и технической документации; управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в ПО, конфигурациями и выпусками программного продукта; руководить проектированием ПО; управлять процессом разработки ПО, информацией в процессе разработки ПО, управлять рисками разработки ПО, процессами оценки сложности, трудоёмкости, сроков выполнения работ; проводить наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники; работать с OLED-экраном. Анализировать спектр сигнала. Измерять параметры сигнала (амплитуда, частота, период). Осуществлять аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию данных. Проводить численное интегрирование, численное дифференцирование. Имеет практический опыт: разработки прикладного программного обеспечения; нормализации и оптимизации
--	--	--	--

			баз данных; получения, обновления, добавления и удаления данных из базы при помощи языка программирования баз данных; применения существующих типовых решений и шаблоны проектирования программного обеспечения при решении типовых задач профессиональной деятельности; разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач; настройки и работы с ключевыми составляющими, параметрами и процессами, особенностями операционных систем; решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink; разработки устройства на базе микроконтроллера, осуществляющего измерение (АЦП, таймер, счет) и индикацию (7-сегментный индикатор, ШИМ, светодиоды); работы с программными средствами, используемыми для разработки, производства и настройки приборной техники; построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU; контроля и программного управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производств
ПК-7 Готовность проектировать и конструировать	Разрабатывает структурные и функциональные схемы информационно-		Знает: современные программные средства подготовки конструкторско-технологической

типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования	измерительных приборов и систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования	документации; основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС; основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации Умеет: анализировать, проектировать типовые детали и узлы технических систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; в практической деятельности использовать математические модели процессов и объектов приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД; пользоваться современными средствами разработки проектной документации Имеет практический опыт: расчета и конструирования
--	--	---

		деталей машин и механических устройств общего назначения; работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения в соответствии методикой схемотехнического моделирования; проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР; решения проектных задач с использованием информационных технологий
--	--	---

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
Безопасность жизнедеятельности		+						+														
Физика			+								+		+					+				
Начертательная геометрия и инженерная графика											+				+		+					
История России	+				+																	
Иностранный язык				+	+																	
Электроника и микропроцессорная техника		+									+		+			+						+
Теоретические основы электротехники	+		+								+		+									
Экономика		+							+								+					
Физическая культура						+	+															
Законодательная метрология																			+	+		

Экология											+	+										
Техническая механика											+				+							
Химия											+		+									
Основы российской государственности		+				+																
Информатика и программирование	+													+						+		
Философия						+	+															
Теоретическая механика											+										+	
Теория автоматического управления											+			+		+						
Численные методы в инженерных расчетах											+									+		
Математический анализ	+										+											
Алгебра и геометрия	+										+											

Теория вероятностей и математическая статистика																		+	+			
Специальные главы математики	+									+												
Деловой иностранный язык				+	+																	
Основы теории измерений		+																+		+		
Методы и средства измерений																		+		+		
Управление проектами по разработке программного обеспечения		+	+							+											+	
Операционные системы																					+	
Компьютерные технологии	+																				+	
Введение в приборостроение и измерительную технику	+									+										+		

Основы построения баз данных	+																			+	
Материалы электронных средств																	+	+			
Физические основы электроники														+		+					
Компьютерные сети			+															+			
Интеллектуальные средства измерений																	+			+	
Физические основы получения информации			+														+				
Фитнес						+	+														
Адаптивная физическая культура и спорт						+	+														
Силовые виды спорта						+	+														
Физическая культура и спорт						+	+														

Основы проектирования приборов и систем																				+		+
Системы автоматизированного проектирования и конструирования измерительных приборов																				+		+
Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента																			+			
Компьютеры и микропроцессорная техника															+	+						
Программирование микроконтроллеров															+		+				+	
Цифровые информационные системы															+			+			+	
Интеллектуальные информационные системы																	+	+				

Программное обеспечение цифровых процессов																+				+	
Погрешности и неопределенности измерений																		+			
Преобразование измерительных сигналов															+		+				
Практикум по измерительным и информационным технологиям																+	+	+			
Методы и средства теплотехнических измерений																	+		+		
Измерение и учет энергоносителей																	+		+		
Оптико-электронные приборы																+	+				
Оптико-электронные измерения																+	+				
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	+										+		+	+						+	

Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)																	+	+		+		
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)																		+	+	+		
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)																		+	+	+		
Научно-исследовательская работа*	+	+																+				
Современные проблемы теплотехнических измерений*	+																		+			
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+																	

*факультативные дисциплины

4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Ресурсное обеспечение образовательной программы отвечает требованиям к условиям реализации образовательных программ высшего образования, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

4.1. Общесистемное обеспечение программы

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Перечень задействованных учебных лабораторий представлен в рабочих программах дисциплин, практик.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе «Лань» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Университетом разработана информационная аналитическая система «Универис», доступ студента к которой осуществляется через личный кабинет. Студент имеет возможность ознакомиться с учебным планом, рабочими программами изучаемых дисциплин, практик, электронными образовательными ресурсами. В системе также хранятся сведения о результатах текущей и промежуточной аттестации каждого студента; через раздел «Топ-500» формируется электронное портфолио обучающегося, в том числе имеется возможность сохранения его работ и оценок за эти работы; имеется возможность общаться с любым участником образовательного процесса по электронной почте.

4.2. Материально-техническое обеспечение программы

Учебные аудитории университета оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами обучения, обеспечивающими проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренными учебным планом вуза, и соответствующими действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень материально-технического обеспечения, используемого при реализации образовательной программы, приведен в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», в том числе в электронную-информационно-образовательную среду университета.

Университет располагает необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Обучающимся обеспечен доступ к фондам учебно-методической документации.

4.3. Кадровое обеспечение реализации программы

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

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

Все преподаватели занимаются научной, учебно-методической и (или) практической деятельностью, соответствующей профилю преподаваемых дисциплин.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе педагогических работников университета, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и (или) работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники, (имеющих стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) в общем числе работников составляет не менее 5 %.

4.4. Финансовые условия реализации программы

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

4.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в соответствии с Положением о внутренней независимой оценке качества образования.