

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 29.06.2020
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 01.07.2020 № 084-2637

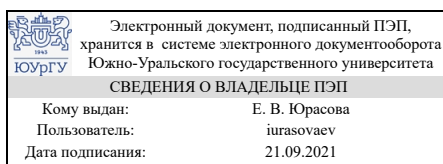
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Приборы, комплексы и элементная база приборостроения
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.

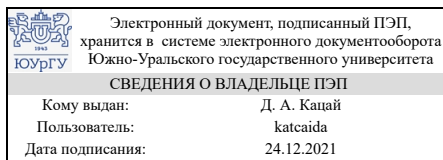
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. техн.н., доцент



Е. В. Юрасова

Руководитель
к. техн.н., доцент



Д. А. Кацай

Челябинск 2021

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.

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 Приборы, комплексы и элементная база приборостроения 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	40.011 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	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)

<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов</p>	<p>40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции</p>	<p>В Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p>	<p>В/03.5 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов</p>	<p>40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков</p>	<p>А Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока</p>	<p>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</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p>	<p>А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы</p>	<p>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</p>

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
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/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов

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 Приборы, комплексы и элементная база приборостроения соответствует направлению подготовки в целом.

Образовательная программа имеет государственную аккредитацию. 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: 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:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	Знает: приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; общие правила получения учебной информации.

системный подход для решения поставленных задач

Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации; принципы поиска, обработки и систематизации научно-технической информации; современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; основные определения и теоремы математического анализа; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы теории информации: понятие и свойства информации. Меры и единицы представления, измерения и хранения информации; основные принципы и методы поиска и анализа технической информации из различных источников; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации; основы теории цепей; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций; о методах получения, накопления и обработки полученной информации с целью анализа свойств приборов или идентификации параметров их математических моделей; документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.

Умеет: переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии; логически мыслить; работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск материала по изучаемой теме; преобразовывать информацию в знание, систематизировать полученные знания и

производить их оценку; осуществлять исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем предназначенных для передачи, приема и обработки информации; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; формулировать запросы к базам данных; использовать поисковые системы и базы данных научно-технической информации; осваивать новые технологии построения баз данных; адаптировать знания математики к решению практических технических задач; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня. использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации, создавать программы на языке высокого уровня; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате; формулировать запросы к глобальным базам данных; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации при выполнении семестровых профессиональных заданий; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; получать, сохранять и обрабатывать научно-техническую информацию в рамках поставленных задач исследования (например, идентификация вида уравнений и параметров математической модели технического устройства); анализировать научную, нормативно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию; учитывать современные тенденции в области энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Имеет практический опыт: навыками анализа учебной и научной математической

литературы; обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения; создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных; использования современных программных средств обработки и представления информации; поиска, обработки и систематизации научно-технической информации; чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; реализации системного подхода при выполнении, оформлении и защите всех видов самостоятельной работы студентов, предусмотренных рабочей программой дисциплины; разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач; использования методологии и средств информационного поиска необходимых сведений по тематике исследования; получения экспериментальных данных и методами их математической обработки; применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения.

УК-2	<p>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; основные проблемы своей предметной области, методы и средства их решения; основные методы анализа и расчета схем с электронными элементами; основные положения экономической науки и менеджмента предприятия; принципы и методы нормирования вредных производственных факторов на организм человека.</p> <p>Умеет: осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации; 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; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы; определения экономической эффективности микропредприятия; использования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных помещений.</p>
------	---	---

УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
------	---	--

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
------	---	--

УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Знает: механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; основные особенности зарубежной системы образования в области избранной профессии; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества.</p> <p>Умеет: соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях на основе исторического опыта; 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.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и	Знает: 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление

реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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;

		<p>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.</p> <p>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.).</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения	Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни[4]; научно-практические основы

полноценной социальной и профессиональной деятельности

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; 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,

		<p>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.</p>
УК-8	<p>Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>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.</p> <p>Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов.</p> <p>Имеет практический опыт: оказания первой доврачебной помощи.</p>
УК-9	<p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Знает: методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующей деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне.</p> <p>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; осуществлять поиск и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач.</p> <p>Имеет практический опыт: применения методологии экономического исследования.</p>

УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>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; сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями.</p> <p>Умеет: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению; осуществляет экономическую и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры; пресекать коррупционное поведение, минимизировать риски наступления такого поведения.</p> <p>Имеет практический опыт: .</p>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	<p>Знает: 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; теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический</p>

смысл основных понятий алгебры и геометрии; 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; технические и программные средства реализации информационных технологий; глобальные и локальные компьютерные сети; современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов. современные языки программирования, программное обеспечение и технологии программирования; средства автоматизации математических расчетов; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; 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; основные законы физики, уравнения балансов, законы сохранения; 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: читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; предвидеть физические и химические свойства веществ на основе знания о строении вещества, природе химической связи, пользоваться химической литературой и справочниками; использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; 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; использовать

возможности вычислительной техники и программного обеспечения; решать простые задачи алгоритмизации; создавать программы на языке высокого уровня; 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; 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; использовать записи основных законов физики, уравнения балансов, законы сохранения; составлять математическое описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования; анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении; создавать электронные таблицы, выполнять вычисления и обработку статистических данных контроля; применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики результатов контроля качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения.

Имеет практический опыт: 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); использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения

		<p>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; работы на компьютере с прикладными программными средствами; навыками программирования и математического моделирования; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; получения объективной оценкой физической сути явлений техники и природы; использования записей основных законов физики, уравнений балансов, законов сохранения; 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.</p>
--	--	--

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	<p>Знает: основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса; влияние социально-исторических процессов на развитие профессиональной области; 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.</p> <p>Умеет: анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск и анализ исторической информации; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности.</p> <p>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.</p>
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	<p>Знает: методы и средства измерения физических величин; основные правила проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; свойства измерительных приборов и основные приёмы их использования в экспериментах; основы применения методов математического моделирования в приборостроении; методики измерений и контроля характеристик материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.</p> <p>Умеет: выполнять эксперименты и обобщать</p>

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; выбирать методы контроля, средства измерений и средства контроля для контроля характеристик материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.

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 приемами их использования в экспериментах; оценки случайных и систематических погрешностей; проведения комплекса измерений по заданной методике.

<p>ОПК-4</p>	<p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию; принципы, технологии и протоколы компьютерных сетей; основы комплексной защиты информации в компьютерных системах; шифрование информации; понятие электронной подписи; понятие информационной безопасности, виды угроз; компьютерные вирусы, вирусоподобные программы, виды антивирусных программ; браузеры для работы с информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них; правила информационной безопасности при работе в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; поисковые системы для поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет": наименования, возможности и порядок работы в них; правила поиска информации в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".</p> <p>Умеет: моделировать процессы и объекты приборостроения с помощью существующего программного обеспечения; использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач приборостроения; создавать простые базы данных; разрабатывать программное обеспечение несложных задач; использовать специализированное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования форме; использовать распределенные вычислительные системы, облачные и мобильные технологии для разработки приложений "Интернета Вещей" (IoT).</p> <p>Имеет практический опыт: использования современного программного обеспечения для работы с библиографическими источниками; работы с системами программирования; применения облачных сервисов Интернета; компьютерного исследования свойств и характеристик моделей технических устройств и приборов с помощью современных программных пакетов; поиска научной</p>
--------------	--	--

		информации по Российским и международным базам научных публикаций; обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT).
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	<p>Знает: компьютерные пакеты для выполнения конструкторской документации; технологии обработки числовой информации с помощью электронных таблиц; основные возможности пакета программ по автоматизации инженерно-технических расчетов, назначение, интерфейс, визуализация данных; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.</p> <p>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; просматривать конструкторские, технологические, эксплуатационные документы и их реквизиты в электронном архиве; сохранять документы, загружать и регистрировать в электронном архиве новые документы.</p> <p>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; обработки текстовой информации; создания электронных презентаций; выполнения элементов нормативных технических документов из комплекса ЕСПД; разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации и Единой системой программной документации.</p>

Код компетенции	Наименование компетенции	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1	Способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	Знает: теоретические основы построения и использования баз данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных; основания и основные методы теории рядов, теории поля, теории функции комплексного переменного, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов математического анализа при проведении исследований; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; принципы анализа научно-технических задач в области приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации по конструкционным материалам в приборостроении; методики проведения работ по обработке

и анализу научно-технической информации в процессе проектирования приборов; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных; методики проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации в процессе проектирования и конструирования приборов и систем; 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 данных при моделировании процессов и объектов приборостроения; проектировать и создавать простейшие базы данных; определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач; проводить работы в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической

информации; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования; проанализировать поставленную задачу и выбрать адекватные методы исследования; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; проводить работы по обработке и анализу результатов исследований по конструкционным материалам в приборостроении; проводить работы по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования приборов; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии; проводить работы по обработке и анализу результатов исследований; проводить работы по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования и конструирования приборов и систем; учитывать современные тенденции развития

			<p>интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения; проведения работ в процессе эксплуатации приборов и комплексов по обработке и анализу научно-технической информации; обработки экспериментальных данных; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области приборостроения; обработки результатов экспериментальных исследований различных физических величин; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети; проведения работ по обработке и анализу результатов исследований; проведения работ по обработке и анализу результатов исследований в процессе проектирования и конструирования приборов и систем</p>
ПК-2	Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока	<p>40.035 Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков</p> <p>A/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока</p> <p>A/02.6 Проведение</p>	<p>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</p>

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

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; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные характеристики полупроводниковых приборов; теоретические основы разработки и моделирования элементов приборных устройств; методы организации инфраструктуры "Интернета Вещей" (IoT), включая протоколы связи, архитектуру конечных устройств, сенсорные устройства;

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,
демультиплексоры 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; теоретические основы проектирования первичных преобразователей физических величин; теоретические основы моделирования приборов

Умеет: различать полупроводниковые приборы по их условным графическим обозначениям; искать аналоги полупроводниковых приборов; применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения; применять теоретические основы проектирования первичных преобразователей физических величин

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; технологического сопровождения в процессе разработки приборов и комплексов; применения теоретических основ разработки и моделирования

			<p>элементов приборных устройств; прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной связи; самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; моделирования приборов на теоретических основах их функционирования; разработки, моделирования и исследования приборов и комплексов</p>
ПК-3	<p>Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>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</p>	<p>Знает: методику подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по средствам измерения и учета жидкости и газа[7]; классификация программного обеспечения. Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД; цели и инструменты государственного регулирования рыночных структур и стабилизационной макроэкономической политики; принципы построения программ проведения отдельных этапов работ в процессе моделирования приборов; понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат; методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; методы калькуляции себестоимости,</p>

принятые в зарубежной практике; методику подготовки элементов конструкторской документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями в процессе конструирования измерительных приборов; методику подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию приборов учета жидкости и газа; принципы подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем

Умеет: применять методику подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по средствам измерения и учета жидкости и газа; 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; выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости; применять методику подготовки элементов конструкторской документации, программы проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными

требованиями в процессе
конструирования
измерительных приборов;
применять методику
подготовки элементов
документации, программ
проведения отдельных этапов
работ по проектированию
приборов учета жидкости и
газа; формировать элементы
документации, программ
проведения отдельных этапов
работ по проектированию и
конструированию приборов и
систем

Имеет практический опыт:
применения методики
подготовки элементов
документации, программ
проведения отдельных этапов
работ по средствам измерения и
учета жидкости и газа;
разработки текстовой,
программной документации в
соответствии с нормативными
требованиями ЕСПД;
применения методики
подготовки элементов
документации, программ
проведения отдельных этапов
работ по вопросам
эксплуатации приборов и
комплексов; использования
экономической документации
для принятия решений в сфере
профессиональной
деятельности; применения
методики подготовки элементов
документации, программ
проведения отдельных этапов
работ по вопросам
технологической подготовки
производства приборов и
комплексов; применения
принципов построения
программ проведения
отдельных этапов работ в
процессе моделирования
приборов; применения

			<p>методики подготовки элементов конструкторской документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в соответствии с нормативными требованиями в процессе конструирования измерительных приборов; применения методики подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию приборов учета жидкости и газа; подготовки элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ по проектированию и конструированию приборов и систем</p>
ПК-4	<p>Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки</p>	<p>40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов</p>	<p>Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; методики юстировки элементов измерительных приборов; структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; принципы организации работ по контролю технологической оснастки; принципы организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем</p>

			<p style="text-align: center;">систем</p> <p>Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов; применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества; проводить опытную поверку, наладку и регулировку приборов измерения электрических величин; настраивать средства измерений; применять принципы организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем</p> <p>Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры; выполнения работ по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки на этапе эксплуатации приборов и систем; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах</p>
--	--	--	--

			<p>технического контроля; обработки данных измерительного эксперимента; применения принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования и технологической оснастки; применения средств измерений различных конструкций; применения принципов организации работ по контролю технологической оснастки; применения принципов организации работ по техническому контролю точности оборудования на этапах проектирования и конструирования приборов и систем</p>
ПК-5	Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением 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	<p>Знает: как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и учета жидкости и газа[8]; методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля; методы сбора и анализа данных с устройств IoT; основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей; устройство,</p>

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; как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств; как проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и проектирования приборов учета жидкости и газа; 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: проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и учета жидкости и газа; 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; экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов; проводить экспериментальные исследования; выбирать средства измерений по условиям предстоящих измерительных задач; выполнять измерения различных электрических и радиотехнических величин, оформлять протокол эксперимента в установленной форме; выполнять обработку экспериментальных данных с целью повышения точности конечного результата; применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения; выполнять поверку и калибровку средств измерений теплотехнических величин; проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и проектирования приборов учета жидкости и газа; 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 и
выполнения измерительного
эксперимента по заданной
методике с выбором средств
измерений и учета жидкости и
газа; 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; работы с
соответствующим
измерительным оборудованием;
получения и обработки данных
при проведении
экспериментальных
исследований; по сборке
измерительных схем; измерения
различных физических
величин; проведения измерений
и выполнения измерительных
экспериментов по заданной
методике технологического
процесса с выбором средств
измерений и оформлением
результатов исследований и
разработок; исследования
измерительных цепей с
реостатными,
тензорезистивными,
пьезоэлектрическими,
емкостными, индукционными,
магниторезистивными
преобразователями;
выполнения измерений
температуры, давления,
расхода; оформления
протоколов измерений;

			<p>обработки данных измерительного эксперимента; проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений; проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок электромеханических измерительных и исполнительных устройств; проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований; проведения измерения и выполнения измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и проектирования приборов учета жидкости и газа; выполнения измерений с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол</p>
ПК-6	Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции В/03.5 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции	Знает: значимость стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции[9]; основные свойства диэлектрических, проводниковых и магнитных материалов электронной

продукции

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; методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением конструкционных материалов в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; особенности контроля соответствия технической документации с применением автоматизированного конструирования приборных систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; методику контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением аддитивных технологий в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; методику контроля

соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе конструирования измерительных приборов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; значимость взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции

Умеет: применять принципы стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применять методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением конструкционных материалов в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применять методику контроля соответствия технической

документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением аддитивных технологий в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применять методику контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе конструирования измерительных приборов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применять принципы взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции
Имеет практический опыт: применения принципов стандартизации в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов; контроля эксплуатационных характеристик приборных систем на соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов

действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения статистических методов контроля соответствия; применения технологии приборостроения для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; контроля соответствия технической документации с применением автоматизированного конструирования приборных систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения методики контроля соответствия технологической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов с применением аддитивных технологий в приборостроении действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе конструирования измерительных приборов действующим нормативным

			<p>требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения методики контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов в процессе проектирования и конструирования приборов и систем действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применения принципов взаимозаменяемости в приборостроении для контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</p>
ПК-7	<p>Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции</p>	<p>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</p>	<p>Знает: функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении [10]; историю развития измерительной техники, современные проблемы приборостроительного производства; основы метрологии: Основные понятия метрологии. Системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Условия измерений. Обеспечение единства измерений. Погрешности измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Модели погрешностей средств измерений; основные</p>

тенденции развития техники и технологий в области приборостроения; основы теории измерений; основные понятия теоретической метрологии; основные операции измерений и средства их реализации; основы теории точности измерений; математические модели средств измерений и измерительных каналов; основы анализа метрологических характеристик средств измерений в статическом режиме; методы расчета погрешностей средств измерений по функции преобразования и/или/структурной схеме; компьютерные технологии, которые позволяют осуществлять моделирование и исследование измерительных процессов, разрабатывать оптимальные решения при создании продукции приборостроения; основы математического моделирования процессов и объектов приборостроения; особенности процесса моделирования в программных пакетах; требования стандартизации, метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; технические средства измерений, их метрологические характеристики, процедуры калибровки и поверки средств измерений; функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением аддитивных технологий в приборостроении; функции по метрологическому

обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств; функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении

Умеет: применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении; моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах; использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования; анализировать метрологические характеристики средств измерений; анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач; самостоятельно разрабатывать программные продукты с использованием компьютерных пакетов; находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; применять функции по метрологическому обеспечению разработки,

производства и испытаний продукции с применением аддитивных технологий в приборостроении; применять функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении

Имеет практический опыт: применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов стандартизации в приборостроении; создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний приборной продукции; проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования; решения отдельных задач метрологического обеспечения средств измерений; решения проектных задач с использованием современных программных продуктов; математического моделирования процессов и объектов приборостроения; использования различных категорий и видов стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; использования различных средств измерения; получения и обработки экспериментальных данных;

			<p>применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением аддитивных технологий в приборостроении;</p> <p>применения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний электромеханических измерительных и исполнительных устройств;</p> <p>применения функции по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции с применением принципов взаимозаменяемости в приборостроении</p>
ПК-8	<p>готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования</p>		<p>Знает: принципы проектирования средств измерения и учета жидкости и газа с использованием стандартных средств компьютерного проектирования [11]; методики проектирования приборов с типовыми деталями и узлами с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; методику проектирования приборов с элементами приборных устройств с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; как выполняется автоматизированное конструирование приборных систем с использованием стандартных средств компьютерного проектирования; основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы</p>

электрической
принципиальной; современные
программные средства
подготовки конструкторско-
технологической
документации; принципы
проектирование первичных
преобразователей физических
величин с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; принципы
конструирования
измерительных приборов с
использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования; принципы
проектирование приборов учета
жидкости и газа с
использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования
Умеет: применять принципы
проектирования средств
измерения и учета жидкости и
газа с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; применять
методики проектирования
приборов с типовыми деталями
и узлами с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; пользоваться
современными средствами
разработки проектной
документации; применять
принципы проектирования
первичных преобразователей
физических величин с
использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования; применять
принципы конструирования
измерительных приборов с
использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования; выполнять

проектирование и
конструирование приборов и
систем с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; применять
принципы проектирование
приборов учета жидкости и газа
с использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования
Имеет практический опыт:
применения принципов
проектирования средств
измерения и учета жидкости и
газа с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования;
проектирования приборов с
элементами приборных
устройств с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования;
автоматизированного
конструирования приборных
систем с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; решения
проектных задач с
использованием
информационных технологий;
проведения научно-
исследовательской работы для
проектирования и
конструирования деталей и
узлов с использованием
стандартных средств
компьютерного
проектирования; применения
принципов конструирования
измерительных приборов с
использованием стандартных
средств компьютерного
проектирования; применения
принципов проектирование
приборов учета жидкости и газа

			с использованием стандартных средств компьютерного проектирования
--	--	--	---

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	ПК-8	
Электроника и микропроцессорная техника		+									+		+				+							+
Теоретические основы электротехники	+		+								+		+											
Теоретическая механика	+										+													
Теория автоматического управления	+										+			+										
Техническая механика											+				+									
Экономика		+							+									+						
Химия											+		+											
История					+							+												
Физика			+								+		+								+			
Начертательная геометрия и инженерная графика											+				+									

Безопасность жизнедеятельности		+						+												
Метрология, стандартизация и сертификация																		+		+
Философия					+	+														
Экология												+	+							
Физическая культура							+	+												
Иностранный язык				+	+															
Информатика и программирование		+										+			+	+				+
Математический анализ		+											+							
Алгебра и геометрия		+											+							
Теория вероятностей и математическая статистика																				
Специальные главы математики		+											+							

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.