

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА  
Решением Ученого совета,  
протокол от 03.11.2022  
№ 2

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 07.11.2022 № 084-3774

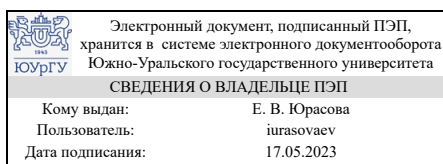
**Направление подготовки** 12.03.01 Приборостроение  
**Уровень бакалавриат**

**Профиль подготовки:** Информационно-измерительная техника  
**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.

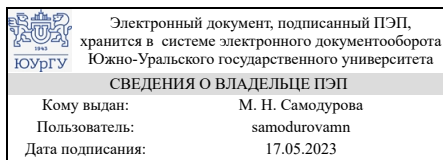
Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки  
к. техн.н., доцент



Е. В. Юрасова

Заведующий кафедрой  
д. техн.н., доцент



М. Н. Самодурова

Челябинск 2023

## 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 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	В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)
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	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	40.011 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	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции	В Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов

<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>
---	--	--	--

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 соответствует направлению подготовки в целом.

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

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:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. Использует системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>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; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи; современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; основные определения и теоремы математического анализа; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации; основы теории информации: понятие и свойства информации. Меры и единицы представления, измерения и хранения информации; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; основы теории цепей; о методах получения, накопления и обработки полученной информации с целью анализа свойств приборов или идентификации параметров их математических моделей; методы поиска научно-технической информации; источники релевантной научной информации; принципы самообразования; основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации.</p> <p>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,</p>

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; анализировать различные способы преодоления проблемных ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации; адаптировать знания математики к решению практических технических задач; отличать научные и ненаучные источники информации; сохранять и обрабатывать информацию в подходящем формате;

формулировать запросы к базам данных; 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; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации при выполнении семестровых профессиональных заданий; получать, сохранять и обрабатывать научно-техническую информации в рамках поставленных задач исследования (например, идентификация вида уравнений и параметров математической модели технического устройства); 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; имеет практический опыт

		<p>выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных; проектирования баз данных; использования современных программных средств обработки и представления информации; поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ; :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; использования методологии и средств информационного поиска необходимых сведений по тематике исследования; получения экспериментальных данных и методами их математической обработки; составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме; применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения.</p>
--	--	--

<p>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</p>	<p>Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.</p>	<p>Знает: 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; основные положения экономической науки и менеджмента предприятия; принципы и методы нормирования вредных производственных факторов на организм человека.</p> <p>Умеет: 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; 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>
--	---	---



<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.</p>	<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>
---	--	--

<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>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.</p>	<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. 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.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском</p>	<p>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-</p>	<p>Знает: - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное</p>

<p>контекстах</p>	<p>культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.</p> <p>Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.</p> <p>Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>Проявляет 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.</p> <p>Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного.</p>	<p>обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</p> <p>- 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.</p> <p>Умеет: - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;</p> <p>- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;</p> <p>- 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</p>
-------------------	--	--

		<p>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: - владения навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции;</p> <p>- аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера;</p> <p>- 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.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Эффективно планирует собственное время. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.</p>	<p>Знает: 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;</p> <p>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;</p> <p>2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[2]; 1. О влиянии</p>

оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек;

2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[3]; 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; 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.

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; 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.  
Имеет практический опыт: в использовании

		<p>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.); 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.).</p>
<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p>	<p>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.</p> <p>Умеет: выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля</p>



		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; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующей деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне. 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. Имеет практический опыт: применения методологии экономического исследования.



<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни.</p> <p>Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону.</p> <p>Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</p>	<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;</p> <p>пресекать коррупционное поведение, минимизировать риски наступления такого поведения.</p> <p>Имеет практический опыт: соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p>
<p>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</p>	<p>Применяет знания математики в инженерной практике.</p> <p>Применяет знания естественных наук в инженерной практике.</p> <p>Применяет общетехнические знания в профессиональной деятельности.</p>	<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; теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в</p>

профессиональной деятельности; 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; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; 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 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: 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; использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; 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; 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; 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; 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: 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 созданных математических моделей; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах технического содержания; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории

рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов; 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; 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.

<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>	<p>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.</p> <p>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.</p> <p>Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов.</p>	<p>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.</p> <p>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.</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>
<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>	<p>Выбирает и применяет в профессиональной деятельности современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений.</p> <p>Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.</p>	<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.</p> <p>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</p>

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.

<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.</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.</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; обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT).</p>
--	--	---



<p>ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями</p>	<p>Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями.</p>	<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.</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>
---	--	---

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 Способность к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Применяет методы поиска, анализа и преобразования научно-технической информации и результатов исследований.</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/01.6 Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)</p>	<p>Знает: теоретические основы построения; схемы и модели данных, правила обработки и хранения информации в базах данных; характеристики современных систем управления базами данных (СУБД); современные технологии организации баз данных; основные подходы и правила, применяемые при проектировании баз данных; основы языка SQL, применяемого для работы с базами 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; методику сбора и анализа научно-технической информации; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; принципы анализа научно-технических задач в области</p>

приборостроения; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; анализировать научно-техническую информацию и результаты научных исследований; 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; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных; способы сбора и анализа научно-технической информации; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; 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; определять возможности применения теоретических основ и теории поля, теории рядов и теории функций комплексного переменного для постановки и решения прикладных задач; обрабатывать научно-техническую информацию с применением информационных технологий; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; 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; применять результаты научных исследований при решении новых исследовательских задач; 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; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы локальных сетей; администрировать коммутаторы беспроводных сетей; использовать в профессиональной сфере сенсорные сетевые технологии; обрабатывать научно-техническую информацию с применением современных программных средств; анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования; учитывать современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений в профессиональной деятельности

Имеет практический опыт: нормализации и оптимизации баз данных; получения, обновления, добавления и удаления данных из базы при помощи языка программирования баз данных; представления результатов исследований; обработки экспериментальных данных; обработки результатов исследований различных физических величин; обработки и анализа информации из различных источников; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; анализа исследовательских задач в области

			<p>приборостроения; работы с современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети; оформления результатов исследований; сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования</p>
<p>ПК-2 Способность разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока</p>	<p>Разрабатывает алгоритмы и реализует математические и компьютерные модели схем отдельных аналоговых и цифровых блоков измерительных систем с использованием современных профессиональных программных продуктов.</p>	<p>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</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 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</p>

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; математические модели измерительных каналов аналоговых и цифровых систем; способы разработки и моделирования схемы отдельных цифровых блоков и всего сложнофункционального блока; 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, 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; 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; 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; 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; моделирования отдельных цифровых блоков; прототипирования IoT-устройств с микрокомпьютерами Samsung ARTIK, сенсорами и модулями беспроводной связи;

			самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; 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-3 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]; 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; нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации; основные принципы формирования технического задания, методы расчета и проектирования опто-электронных средств измерения; 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,

принятые в зарубежной практике; нормативную базу по подготовке элементов документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в области измерительных и информационных технологий; методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения; правила подготовки элементов программной документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов в соответствии с нормативными требованиями

Умеет: разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании опико-электронных средств измерений; 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; разрабатывать технические задания, производить расчет и проектирование опико-электронных средств измерения; выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат;

применять методы калькуляции себестоимости; подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; проводить исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования с подготовкой технической документации в соответствии с нормативными требованиями; применять программные средства подготовки документации, программ проведения отдельных этапов работ и других документов

Имеет практический опыт: решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД; использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации; 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

			<p>средствами подготовки технической документации; исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и оформления технической документации; работы со специализированным программным обеспечением при реализации измерительных процессов</p>
<p>ПК-4 Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки</p>	<p>Решает задачи организации работ 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; методики юстировки элементов измерительных приборов; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; нормативные документы по метрологии; организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения; структуру, свойства и строение средств измерений, включая типовые измерительные схемы, основные погрешности и их природу; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; методы монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники; методики юстировки элементов измерительных приборов; методики наладки и регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для</p>

управления технологическими процессами; основы метрологического обеспечения средств измерений; функции национального органа по стандартизации; основы обеспечения единства измерений; научную, организационную и техническую основы государственной системы обеспечения единства измерений; методы осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов и обязательных требований стандартов

Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов; осуществлять технический контроль точности оборудования или контроль технологической оснастки; применять математические пакеты программ для решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; использовать статистические методы в системах менеджмента качества; применять нормативные документы по метрологии на практике; организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества; настраивать средства измерений; выполнять монтаж, наладку и испытания опытных образцов техники; проводить опытную поверку, наладку и

регулировку приборов измерения электрических величин; осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки в системах управления технологическими процессами; осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования

Имеет практический опыт: 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; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля; работы с нормативными документами по метрологии; технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества; применения средств измерений различных конструкций; монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники; обработки данных измерительного эксперимента; контроля и управления отдельными технологическими процессами интеллектуального

			производства
<p>ПК-5</p> <p>Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок</p>	<p>Обосновывает и применяет современные средства и методы сбора, обработки и оформления результатов исследований и разработок.</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p>A/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>	<p>Знает: методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей[8]; методики для проведения оптико-электронных измерений, методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований[9]; методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения; методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; методы сбора и анализа данных с устройств IoT; принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств; методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей; 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; методики для проведения оптико-электронных измерений;</p>



основные виды источников и приемников оптического излучения; 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 DeltaV; методы проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; 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-электронных 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; экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов;  
применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения; проводить экспериментальные исследования; выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок;  
применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; 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; проводить оптоэлектронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований; 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;  
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; работы с соответствующим измерительным оборудованием; исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления,

расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента; оформления результатов исследований и разработок; методы и средства измерений в сфере учета энергоресурсов; организацию эксплуатации приборов и систем учета и контроля энергоносителей.

Умеет: Применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины – температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность.

Имеет практический опыт: Проведения измерений количества электричества, жидкости, газа и теплоты, а также регламентных поверок и калибровок средств измерений и оформления результатов измерений по стандартным методикам в сфере учета энергоносителей; работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов; проведения оптоэлектронных измерений; исследования полученных данных и формировании соответствующего вывода по полученным результатам; проведения измерений теплотехнических величин по различным методикам выполнения измерений; работы в студии управления системы DeltaV; проведения исследований различных объектов по заданной методике; выполнения измерений с

			помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол
ПК-6 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; основы правовых знаний в метрологии; особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; способы опытной проверки приборов и систем; принципы определения оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции; устройство типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях Умеет: интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы измерений; проводить контроль соответствия разрабатываемых

			<p>проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; применять полученные знания на практике; работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; проводить опытную проверку приборов и систем; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; анализировать и рассчитывать типовые системы, приборы, детали и узлы</p> <p>Имеет практический опыт: навыками работы с графиками, таблицами, диаграммами; методами корректной оценки погрешностей при проведении измерений с образцами материалов; применения статистических методов контроля соответствия; работы с нормативными документами; внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; опытной проверки приборов и систем; применения действующих нормативных требований для предотвращения выпуска бракованной продукции; расчета типовых систем, приборов, деталей и узлов</p>
ПК-7	Реализует задачи	40.011 Специалист по	Знает: нормативные акты,

<p>Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции</p>	<p>метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний приборостроительной продукции.</p>	<p>научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>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; математические основы теории единиц физических величин и их воспроизведения; математические основы обеспечения единства измерений; математическое обеспечение теории точности измерений; основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений; основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС; методику применения стандартов в современных САПР; 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; системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности</p>
---	---	--	---

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; применять алгоритмы обработки данных измерительного эксперимента; рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы; учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; применить САПР для выполнения требований по стандартизации и унификации конструкций; самостоятельно разрабатывать программные продукты с использованием компьютерных пакетов; использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения



		<p>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</p> <p>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; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС; работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения; математического моделирования процессов и объектов приборостроения; 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</p>
ПК-8 готовность	Разрабатывает структурные и	Знает: основы системного подхода, общие принципы и

<p>проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования</p>	<p>функциональные схемы информационно- измерительных приборов и систем, определяет физические принципы действия устройств в соответствии с техническими требованиями с использованием теоретических методов и программных средств проектирования и конструирования</p>	<p>методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС; современные программные средства подготовки конструкторско- технологической документации; основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства подготовки конструкторско- технологической документации; 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 Умеет: 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; в практической деятельности использовать математические модели процессов и объектов приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов</p>
---	--	--

		<p>автоматизированного проектирования; пользоваться современными средствами разработки проектной документации; проводить наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР; работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения в соответствии методикой схемотехнического моделирования; решения проектных задач с использованием информационных технологий; работы с программными средствами, используемыми для разработки, производства и настройки приборной техники</p>
--	--	--

### 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	
Химия											+		+											
История России	+				+																			
Иностранный язык				+	+																			
Начертательная геометрия и инженерная графика											+				+									
Экономика		+							+									+						
Физическая культура						+	+																	
Безопасность жизнедеятельности		+						+																
Законодательная метрология																			+			+		
Философия					+	+																		
Основы российской государственности					+																			
Физика			+								+		+								+			















## **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.