

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
Решением Ученого совета,
протокол от 28.06.2021
№ 10

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

от 30.06.2021 № 084-2898

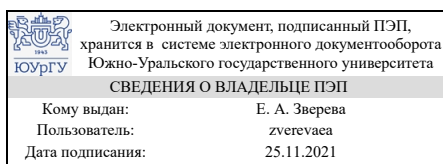
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Уровень бакалавриат

Профиль подготовки: Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли
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.

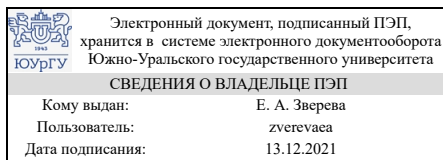
Разработчики:

Руководитель направления
подготовки
к. пед.н.



Е. А. Зверева

Руководитель
к. пед.н.



Е. А. Зверева

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 Информационно-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли ориентирован на профессиональную деятельность в следующих областях (сферах):

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

<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>В Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	<p>В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>
<p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования в сфере проектирования, конструирования, технологической подготовки и сопровождения производства электронного оборудования и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>29.015 Специалист по конструированию радиоэлектронных средств</p>	<p>D Разработка радиоэлектронных комплексов и систем</p>	<p>D/02.7 Конструирование радиоэлектронных комплексов и систем и их сопровождение на этапах производства; D/03.7 Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормативно-технической документации</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов</p>	<p>40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции</p>	<p>В Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса</p>	<p>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	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок; А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	А Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности в сфере производства, технического контроля, постпродажного обслуживания и сервиса технических систем и приборов	40.011 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	40.010 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

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-измерительные технологии в нефтегазовой отрасли

конкретизирует содержание программы путем ориентации на объекты профессиональной деятельности: - приборы, комплексы и элементная база приборостроения в нефтегазовой отрасли;; – программное обеспечение и информационно-измерительные технологии в приборостроении;; – планирование проектных и конструкторско-технологических работ и контроль их выполнения;;

В разработке образовательной программы принимали участие представители предприятий-партнеров ООО "Сервэнергосервис", ООО НТП Нефтегазтехника.

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 системный подход для решения поставленных задач	Знает: приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах; общие правила получения учебной информации. Иметь представление о содержании учебного плана выбранной специальности, о требованиях, предъявляемых к выпускнику вуза; основные принципы поиска научнотехнической 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; 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; основные принципы и методы поиска и анализа технической информации из различных

источников; основные научные источники информации; основные принципы и методы поиска и анализа информации из различных источников; 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; методы и средства поиска, систематизации и обработки правовой информации в справочно-правовой системе "КонсультантПлюс".

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

использованием информационных и компьютерных; решать системы линейных алгебраических уравнений, алгебраические и трансцендентные уравнения, интерполировать функции; получать, сохранять и обрабатывать научно-техническую информации в рамках поставленных задач исследования (например, идентификация вида уравнений и параметров математической модели технического устройства); применять справочно-правовую систему "КонсультантПлюс" для поиска правовой информации.

Имеет практический опыт: навыками анализа учебной и научной математической литературы; 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; 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; обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения; создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных; навыками самостоятельного обучения новым методам исследования в профессиональной области; 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; осуществлять поиск правовой информации в справочно-правовой системе "КонсультантПлюс".

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>Знает: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; необходимые для осуществления профессиональной деятельности экономические понятия; принципы и методы нормирования вредных производственных факторов на организм человека; 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.</p> <p>Умеет: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности; осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: применения нормативной базы для решения профессионально-ориентированных задач; применения экономических законов для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности; использования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных помещений; определения экономической эффективности микропредприятия.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и	Знает: общую культуру и приёмы работы в коллективе и в рабочей команде; основные

	<p>реализовывать свою роль в команде</p>	<p>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; 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; коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем.; подключения к работе в коллективе; работы в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; 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: литературную форму государственного языка, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации; устную и письменную формы осуществления коммуникации на иностранном языке; особенности собственного стиля овладения предметными знаниями; основные параметры языка конкретной специальности в деловом общении.</p> <p>Умеет: умеет грамотно выражать свои мысли на русском языке в устной и письменной формах, составлять деловые письма, грамотно строить доклады по теме исследования; осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке; реализовать коммуникативное намерение с целью воздействия на партнера по деловому общению.</p> <p>Имеет практический опыт: опыт составления текстов на русском языках в устной и письменной формах; коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке; 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 историческом, этическом и философском контекстах профессии; основные направления, проблемы, методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества. Понятийный аппаратом философии.</p> <p>Умеет: соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контексте; 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.</p> <p>Имеет практический опыт: выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях на основе исторического опыта; общения с носителем иностранного языка, в том числе по вопросам этического, межкультурного и профессионального взаимодействия; аргументированного изложения собственной точки зрения.</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знает: научно-практические основы адаптивной физической культуры для ведения здорового образа жизни[1]; научно-практические основы силовые видов спорта и здорового образа жизни[2]; научно-практические основы занятий фитнесом для ведения здорового образа жизни[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; 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.</p>

Умеет: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни с помощью занятий фитнесом; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.

Имеет практический опыт: применения средств и методов укрепления индивидуального здоровья с помощью аддитивной физической культуры и спорту, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; применения средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности с помощью силовых видов спорта; применения средств и методов укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности с помощью занятий фитнесом; критического осмысления

		<p>теоретических проблем и поиска их практического решения; средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.).</p>
УК-7	<p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знает: способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью силовых видов спорта[4]; способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью занятий фитнесом [5]; способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью адаптивной физической культуры[6]; способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>Умеет: применять способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью силовых видов спорта; применять способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью занятий фитнесом; применять способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения</p>

		<p>полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью адаптивной физической культуры; применять способы и методы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью силовых видов спорта; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью занятий фитнесом; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с помощью адаптивной физической культуры; поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; применения разнообразных адекватных средств и методов 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: основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения, правила поведения в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Умеет: создать безопасные условия реализации профессиональной деятельности для сохранения природной среды, для обеспечения устойчивого развития общества.</p> <p>Имеет практический опыт: поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Знает: способы и методы обоснования экономических решений; 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: принимать обоснованные экономические решения в различных; осуществлять поиск и анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических и управленческих задач.</p> <p>Имеет практический опыт: принятия обоснованных экономических решений в профессиональной деятельности; решения поставленных экономических и управленческих задач.</p>
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>Знает: сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в профессиональной деятельности и способы профилактики коррупции; значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни.</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: анализа и применения правовых норм о противодействии коррупционному поведению; решать профессионально-ориентированные задачи по теме коррупционного поведения и его взаимосвязи с экономическими условиями.</p>
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и	Знает: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основные понятия и методы

моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

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); 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 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; 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; 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; модели, законы, принципы теоретической механики для применения их в профессиональной деятельности; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; пакеты графических программ для разработки рабочих чертежей и эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; фундаментальные законы физики, подходы и методы механики,

физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики; методы 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: 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 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; читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; решать простые задачи алгоритмизации; создавать программы на языке высокого уровня; применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики; 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; оформлять и выполнять рабочие чертежи и эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц; применять математические модели и методы, физические модели и законы для решения прикладных задач; применять основные законы механики, термодинамики, молекулярнокинетической теории, электродинамики, оптики, физики атома, ядра для решения возникающих задач; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; 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; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения.

Имеет практический опыт: изображения пространственных объектов на плоских чертежах; использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах технического содержания; навыками разработки и оформления эскизов деталей, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия; техникой инженерной графики; работы на компьютере с прикладными программными средствами; навыками программирования и математического моделирования; решения созданных математических моделей; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов; разработки рабочих чертежей и эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с помощью графических программ; применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; решения практических задач расчёта на прочность типовых элементов машин и конструкций; объективной оценкой физической сути явлений техники и природы. Использованием записей основных законов физики, уравнений балансов, законов сохранения; Формами записей основных законов физики в их практическом

		<p>применении; 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 социальноисторических 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; экономические ограничения на этапах жизненного цикла приборов, информационно-измерительных систем; 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; решать профессионально-ориентированные задачи с учетом экономических ограничений; проводить анализ своей профессиональной деятельность 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; решения профессионально-ориентированных задач с учетом экономических ограничений; использования нормативноправовых 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: общие правила техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами.;</p> <p>правила организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; методы и средства измерения физических величин; основные правила проведения экспериментов и получения экспериментальных данных. Свойства измерительных приборов и основные приёмы</p>

их использования в экспериментах; основы применения методов математического моделирования в приборостроении.

Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; применять основные правила проведения экспериментов и получения экспериментальных данных.

Свойства измерительных приборов и основные приёмы их использования в экспериментах. Оценить погрешности случайные и систематические; 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; 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

		<p>проведения экспериментов и получения экспериментальных данных; экспертной оценки свойств располагаемых измерительных приборов и приемами их использования в экспериментах; оценки погрешностей случайных и систематических; проведения комплекса измерений по заданной методике.</p>
ОПК-4	<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.</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; имеет практический опыт: обеспечения кибербезопасности для конечных устройств "Интернета Вещей" (IoT).</p>
ОПК-5	<p>Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в</p>	<p>Знает: нормативны требования для выполнения чертежей; требования Единой системы конструкторской документации;</p>

соответствии с нормативными требованиями

технологии обработки и представления текстовой и числовой информации с помощью пакета прикладных программ MS Word, MS Excel, MS Power Point, основные возможности пакета программ по автоматизации инженерно-технических расчетов, назначение, интерфейс, визуализация данных; современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.

Умеет: разрабатывать чертежи в соответствии с нормативными требованиями; анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность;

составлять аннотированные

библиографические списки по тематике исследования; использовать современные методы и средства выполнения чертежей; разрабатывать проектную и конструкторскую документации в соответствии с нормативными

требованиями с помощью пакетов графических программ; обрабатывать и представлять текстовую и числовую информацию с помощью пакета прикладных программ MS Word, MS Excel, MS Power Point, применять основные возможности пакета программ по автоматизации инженерно-технических расчетов,; разрабатывать текстовые отчеты по результатам расчетов на прочность типовых элементов приборных систем.

Имеет практический опыт: разработки чертежей в соответствии с нормативными требованиями; использования современных программных средств обработки и представления информации; оптимального хранения и использования научно-технической информации; применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; разработки элементов проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными

требованиями с помощью пакетов графических программ; обработки и представления текстовой, числовой и графической 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.
--	--	---

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; технологии обработки научно-технической информации и результатов исследований с помощью средств ИКТ; методы сбора, обработки, анализа научно-технической информации; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований с информацией и результатов исследований использованием методов вычислительной математики; современные компьютерные технологии обработки и передачи данных; способы представления информации в различных форматах; методы сбора, обработки, анализа

научно-технической информации;
основные тенденции и направления развития измерительной техники, информационной техники и информационных технологий, их взаимосвязь со смежными отраслями;
современные компьютерные средства, средства коммуникации и связи; методы поиска, накопления и обработки научно-технической информации с целью анализа свойств измерительных преобразователей и измерительных приборов; 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, уметь их читать и анализировать; технологии передачи дискретных данных по компьютерным и сенсорным сетям; основные протоколы и аппаратные средства сетевой передачи данных, в том числе измерительных; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; методы и средства проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;
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; обрабатывать научно-техническую информацию и результаты исследований с помощью средств ИКТ; осуществлять сбор, анализ необходимой информации, составлять отчеты по результатам проведенной работы; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики; 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; использовать основные программно-аппаратные средства; осуществлять сбор, обработку, анализ научно-технической

информации по теме(заданию);
составлять отчеты по
проделанной работе;
осуществлять поиск в сети
интернет по заданной тематике;
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; строить топологии
проводных и беспроводных
сетей; администрировать
коммутаторы локальных сетей;
администрировать коммутаторы
беспроводных сетей;
использовать в
профессиональной сфере
сенсорные сетевые технологии;
анализировать и
систематизировать
научнотехническую
информацию по тематике
исследования;
обрабатывать научно-
техническую информацию с
применением современных
программных средств;
учитывать современные
тенденции развития
интеллектуальных средств
измерений в профессиональной
деятельности; обрабатывать и
анализировать научно-
техническую информацию и
результаты исследований,
используя различные методы и
средства; учитывать
современные тенденции
развития интеллектуальных
средств измерений в
профессиональной
деятельности

			<p>Имеет практический опыт: нормализации и оптимизации баз данных при создании продукции приборостроения; обработки научно-технической информации и результатов исследований с помощью средств ИКТ; составления отчетной документации по результатам сбора, обработки и анализа научно-технической информации; обработки экспериментальных данных; поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных; основными программно-инструментальными и аппаратными средствами; логическими принципами построения информации, методологией самоподготовки и выполнения самостоятельной работы; обработки результатов исследований различных физических величин; работы с основными инструментами обработки сигналов в системе Matlab и LabView с акцентом на их возможности в области регистрации и фильтрации сигналов; настройки и администрирования сетевых устройств передачи данных и измерительной информации; проектирования локальной компьютерной сети; сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования; оформления результатов исследований; обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований</p>
ПК-2	Способность	40.035	Знает: физические основы

<p>разрабатывать и моделировать схемы отдельных аналоговых и цифровых блоков и всего сложнофункционального блока</p>	<p>Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков A/01.6 Определение возможных конструктивных вариантов реализации отдельных аналоговых блоков и всего СФ-блока A/02.6 Проведение оценочного расчета параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом A/03.6 Разработка первичного варианта схемотехнического описания отдельных аналоговых блоков A/04.6 Разработка уточненного (полного) варианта схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока</p>	<p>электропроводности полупроводников; электронно-дырочный переход и его свойства; полупроводниковые диоды характеристики и параметры: выпрямительные, высокочастотные, импульсные, диоды Шоттки, опорные, туннельные и обращенные, варикапы, фотодиоды, светодиоды, оптоэлектронные пары; полевые транзисторы: с управляющим переходом: принцип действия, характеристики и параметры, полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом: принцип действия, характеристики и параметры; биполярные транзисторы: принцип действия, токораспределение, схемы включения, характеристики и параметры в схеме включения с общей базой, характеристики и параметры в схеме включения с общим эмиттером, влияние температуры на характеристики и параметры биполярного транзистора, переходные и частотные характеристики биполярных транзисторов, транзисторы Шоттки; тиристоры: двухэлектродные приборы - динисторы; трехэлектродные приборы - тринисторы; четырехэлектродные приборы - полностью управляемые тиристоры; симисторы. Необходимые для проектирования предельные эксплуатационные</p>
--	--	---

характеристики полупроводниковых приборов; 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

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

			<p>отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок</p> <p>Имеет практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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
ПК-3	Способность подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</p> <p>А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p> <p>А/03.5 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>Знает: методы расчета и проектирования оптикоэлектронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптикоэлектронных средств измерений [7]; классификация программного обеспечения.</p> <p>Понятие и назначение системного и служебного (сервисного) программного обеспечения. Операционные системы. Стандарты оформления документации ПО ЕСПД; методику оценки экономической эффективности проекта и оформление соответствующей</p>

документации; нормативную базу подготовки отдельных видов технической документации; методы расчета и проектирования оптикоэлектронных средств измерения; основные принципы формирования технического задания, математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании оптикоэлектронных средств измерений; понятия производственных ресурсов, себестоимости; методы калькуляции себестоимости в зависимости от объекта калькулирования и способа распределения косвенных затрат; методы калькуляции себестоимости в зависимости от времени; способы поиска, хранения и анализа информации из различных источников и баз данных; принципы разработки проектно-конструкторской документации, в том числе технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также принципы разработки необходимого программного обеспечения; основные нормативные документы в своей деятельности (ГОСТ, ЕСКД, стандарты предприятия для оформления отчетной документации) методы математического моделирования процессов и объектов приборостроения

Умеет: разрабатывать технические задания,

программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании опико-электронных средств измерений; рассчитывать показатели оценки экономической эффективности проекта с учетом фактора неопределённости, оформлять отчетную документацию; подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; разрабатывать технические задания, программы математического моделирования и экспериментальных исследований при проектировании опико-электронных средств измерений; выполнять анализ экономической эффективности проекта разработки приборов и систем; представлять информацию в требуемом формате; разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе технические задания на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также разрабатывать необходимое программное обеспечение; использовать нормативные документы в своей профессиональной деятельности

проводить исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования с подготовкой

технической документации в соответствии с нормативными требованиями

Имеет практический опыт:

- решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий;
- разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД; оценки экономической эффективности проектов с учетом фактора неопределённости и оформления отчетной документации по результатам оценки; применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации;
- решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; анализа экономической эффективности проекта разработки приборов и систем; информационными, компьютерными, сетевыми технологиями для подготовки документов в соответствии с нормативными требованиями;
- разработки проектно-конструкторской документации, в том числе технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией, а также разработки необходимого программного обеспечения; исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и оформления

			технической документации
ПК-4	Способность организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки	40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции В/02.5 Инспекционный контроль производственных процессов	<p>Знает: природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле; методы и средства проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; 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; способы организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; технологию проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки, испытаниях, сдаче в эксплуатацию опытных образцов, сервисном обслуживании и ремонте техники; организацию технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения; структуру и строение средств измерений; рабочие эталоны для проведения поверки и калибровки этих средств измерений; нормативные документы по метрологии; методики наладки, настройки, юстировки и опытной проверке приборов и систем</p> <p>Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и</p>

влияния на их свойства внешних факторов; проводить монтаж, наладку, настройку, юстировку приборов и систем; 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; организовывать и осуществлять работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; организовать технический контроль качества производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества; настраивать средства измерений; применять нормативные документы по метрологии на практике; настраивать и опытным путем выполнять поверку приборов и систем

Имеет практический опыт: измерения характеристик материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры; проведения монтажа, наладки, настройки, юстировки приборов и систем; сервисного обслуживания и ремонта техники; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач

			<p>профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля; обработки данных измерительного эксперимента; организации работы по техническому контролю точности оборудования или контролю технологической оснастки; навыками технического контроля в управлении качеством производства продукции приборостроения, включая внедрение систем менеджмента качества; применения средств измерений различных конструкций; работы с нормативными документами по метрологии; навыками настройки 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: методики проведения измерений[8]; методики проведения измерений при помощи оптико-электронных приборов[9]; основы технического регулирования; основы сертификации средств измерения и контроля; основы проведения технических измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основные закономерности физических процессов, используемые в методах и средствах измерений в нефтегазовой отрасли; методы измерения основных физических величин; принципы</p>

построения и возможности использования средств измерения; методы анализа и коррекции погрешностей; правила нормирования метрологических характеристик средств измерений; 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; методики для проведения оптикоэлектронных измерений, методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств; основы теории случайных процессов, принципы корреляционного анализа, спектральный и операторный метод; методики измерения различных объектов интеллектуальных измерительных систем; методы проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; методики проведения измерений; 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 по различным методикам; работать с оптико-электронными приборами, проводить с их помощью оптико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений; 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; 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; проводить экспериментальные исследования; экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов; правильно оценивать основные проблемы и перспективы развития измерительной техники; правильно выбирать и использовать средства измерений; использовать паспортные данные для оценки эксплуатационных и метрологических характеристик; оценить возможные методические и инструментальные

погрешности средств измерений; применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения; проводить опико-электронных измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований; выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок; :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; проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; проводить измерения и исследования различных объектов по заданной методике; проводить измерения по различным методикам; проводить измерения с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HARTпротокол; проводить поверку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для настройки приборной техники
Имеет практический опыт: проведения измерений по различным методикам; работы с опико-электронными приборами, проведения с их помощью опико-электронных

измерения по изученным методикам и обрабатывать данные результатов этих измерений; 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; по сборке измерительных схем; измерения различных физических величин; получения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований; работы с соответствующим измерительным оборудованием; навыками экспериментальных исследований средств измерений и их функциональных узлов, выбора средств измерений и их грамотного использования в измерительных задачах; исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления протоколов измерений; обработки данных измерительного эксперимента; проведения оптоэлектронных измерений, исследования полученных данных и

			<p>формировании соответствующего вывода по полученным результатам; оформления результатов исследований и разработок; владения современными инструментами расчета и преобразования сигналов с помощью специализированных вычислительных систем; проведения измерений и измерительных экспериментов по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок; проведения исследований различных объектов по заданной методике; проведения измерений по различным методикам; выполнения измерений с помощью интеллектуальных датчиков давления, температуры, расхода, поддерживающих HART-протокол</p>
ПК-6	<p>Способность контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</p>	<p>40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции В/03.5 Внедрение новых методик технического контроля качества продукции</p>	<p>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; способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; требования проектов и технической документации стандартам, техническим</p>

условиям и другим нормативным документам; состав проектно-конструкторской документации, стандарты их оформления; стандарты разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем; способы и методы осуществления контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции

Умеет: 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 на практике способы обработки и представления данных экспериментальных исследований; реализовать на практике контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; выполнять проектно-конструкторские и технологические задачи с использованием современных программных продуктов; разрабатывать техническую документацию разрабатываемых проектов приборов и систем;

			<p>контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции</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; навыками и знаниями статистических методов обработки информации; навыками работы со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; решения проектно-конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов; разработки технической документации разрабатываемых проектов приборов и систем; контроля соответствия технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов 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</p>	<p>Знает: методы и средства метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей[10]; историю развития измерительной</p>

информации и
результатов
исследований

развития измерительной
техники, современные
проблемы
приборостроительного
производства; математические
модели измерительных каналов
средств измерения, их
статические метрологические
характеристики; требования
стандартизации,
метрологического обеспечения
при эксплуатации средств
измерений; технические
средства измерений, их
метрологические
характеристики, процедуры
калибровки и поверки средств
измерений; математические
модели информационных
измерительных технологий,
методов и средств измерений;
метрологическое обеспечению
разработки;
основные тенденции развития
техники и технологий в области
приборостроения;
математические модели
измерительных каналов средств
измерения, их статические
метрологические
характеристики; прикладные
программные пакеты для
решения задач
приборостроения;
технологии сбора и анализа
данных, визуализации данных и
представления результатов
расчетов, технологии
моделирования систем и
алгоритмов для решения задач
приборостроения; 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; основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС; методы оценки погрешностей средств измерений в реальных условиях эксплуатации, базирующихся на современных методах статистического моделирования результатов измерительного эксперимента; особенности применения статистических методов при обработке измерительной информации; методы и средства метрологического обеспечения при эксплуатации средств измерений; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей

Умеет: оценивать погрешности результатов измерений; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; моделировать системы и устройства получения информации об окружающей среде, природных и технических объектах; рассчитывать метрологические характеристики средств измерений; находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; использовать по назначению измерительную и вычислительную технику;

анализировать измерительные цепи; обосновывать выбор средств измерения для решения конкретных задач; работать с прикладными программными пакетами для решения задач приборостроения

собирать и анализировать данные, визуализировать их и представлять результатов расчетов с использованием средств информационных технологий; использовать различные средства для проведения измерений; проводить поверку, наладку и регулировку оборудования; учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС;

моделировать функцию распределения полной погрешности многозвенного средства измерения в реальных условиях эксплуатации; оценивать погрешности результатов измерений; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей

Имеет практический опыт: оценки погрешности результатов измерений; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей; создания микропроцессорных устройств, моделирования, экспериментальной отработки данных; методами решения проектно-конструкторских и технологических задач с

			<p>использованием современных программных продуктов; 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; работы с прикладными программными пакетами для решения задач приборостроения; сбора и анализа данных, визуализации данных и представления результатов расчетов с использованием средств информационных технологий; проведения измерений физических величин; сборки измерительных схем и регулировки оборудования; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС; математическими методами и программными комплексами для оценивания полной погрешности средств измерений; оценки погрешности результатов измерений; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей</p>
ПК-8	готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного	29.015 Специалист по конструированию радиоэлектронных средств D/02.7 Конструирование радиоэлектронных	Знает: основные этапы проектирования электронных устройств: от технического задания до схемы электрической принципиальной; современные программные средства

компьютерного
проектирования

комплексов и систем и их сопровождение на этапах производства
D/03.7 Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требованиям нормативно-технической документации

программных средств
подготовки конструкторско-технологической документации; основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования ЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления; основные требования ЕСКД к выполнению чертежей, схем и текстовой документации изделий ЭС; архитектуру построения компьютерных систем автоматизации в нефтегазовой отрасли; принципы построения промышленных SCADA-систем; промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем; методы и программные средства математического моделирования процессов и объектов приборостроения; 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: пользоваться современными средствами разработки проектной документации; 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; устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; разрабатывать автоматизированные системы мониторинга измерительных процессов в нефтегазовой отрасли применять приборные базы данных для реализации проекта АСУТП в SCADA-системе; исследовать процессы и объекты приборостроения базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов; проводить наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники

Имеет практический опыт: решения проектных задач с использованием информационных технологий; проектирования конструкций ЭС первого структурного уровня; оформления конструкторской документации с использованием САПР; реализации проекта мониторинга информационно-измерительных процессов; разработки программного обеспечения измерительных процессов; исследования измерительных процессов и систем на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; работы с программными средствами, используемыми для разработки, производства и

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	
Физика			+								+		+							+				
Теоретические основы электротехники	+		+								+		+											
Безопасность жизнедеятельности		+						+																
Физическая культура						+	+																	
История					+							+												
Иностранный язык				+																				
Правоведение		+								+														
Экология											+	+												
Теоретическая механика	+										+													
Химия											+		+											
Философия					+	+																		

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.