

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

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

**Квалификация** бакалавр

**Форма обучения** очная

**Срок обучения** 4 года

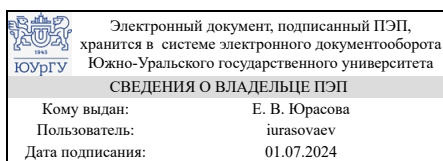
**Язык обучения** Русский

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

Разработчики:

Руководитель направления  
подготовки

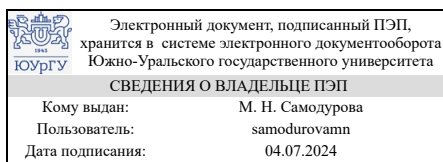
к. техн.н., доцент



Е. В. Юрасова

Заведующий кафедрой

д. техн.н., доцент



М. Н. Самодурова

Челябинск 2024

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

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

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

При реализации образовательной программы применяются дистанционные образовательные технологии.

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

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

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

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

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

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

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический.

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

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

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

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

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Перечень формируемых у выпускника компетенций и индикаторы их достижения:

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знает: основы теории информации; 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; современные тенденции развития технологий в области построения баз данных; основные принципы поиска научно-технической информации; основные научные источники информации; основные способы анализа и обработки информации; основные определения и теоремы математического анализа; механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи;

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

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

		<p>энергосбережения и обеспечения энергоэффективности в промышленности. Имеет практический опыт: поиска, хранения, обработки, анализа и представления информационных ресурсов; работы с электронными ресурсами научной библиотеки ЮУрГУ; навыками анализа учебной и научной математической литературы; чтения и анализа актуальной научной литературы в области построения баз данных; проектирования баз данных; использования современных программных средств обработки и представления информации; имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности; реализации системного подхода при выполнении, оформлении и защите всех видов самостоятельной работы студентов, предусмотренных рабочей программой дисциплины; составления аналитических обзоров в поставленной научно-технической проблеме; решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink; применения нормативных актов, действующих в сфере энергосбережения.</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: фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской государственности и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; математические модели средств измерения; метрологические характеристики средств измерений; структурные методы коррекции нелинейности функции преобразования средств измерений; механизм образования погрешности средств измерений; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне;</p>

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; методические основы, стандарты и технологии разработки и управления проектами; виды и особенности IT проектов, гибкие методологии управления IT проектами.

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

Имеет практический опыт: осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы;

		<p>определения экономической эффективности микропредприятия; использования нормативных документов в области обеспечения безопасности производственных помещений; использования методик разработки IT проектов; современных методов управления ресурсами, сроками; оценки эффективности и рисков проектов; терминологическим аппаратом в области проектирования информационных систем.</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; способы осуществления профессионального взаимодействия, принципы формирования проектных команд, пути реализации своей роли в команде. Умеет: работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; работать в составе бригады (рабочей группы) в процессе выполнения лабораторных работ; уметь выполнять порученную часть общего объема работ всей бригады, отвечать за общий результат наравне с другими; осуществлять социальное и профессиональное взаимодействие; реализовывать свою роль в команде. Имеет практический опыт: коммуникации, необходимой для защиты отчетов по лабораторным работам посредством собеседования всех студентов бригады с преподавателем; подключения к работе в коллективе; урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде; урегулирования противоречий и конфликтов при работе в команде.</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: особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;</p>

<p>контекстах</p>	<p>культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.</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>проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов в контексте межкультурного разнообразия общества; создавать устные и письменные тексты, соответствующие конкретной ситуации делового общения; понимать и применять философские понятия для раскрытия своей жизненной позиции, аргументированно обосновывать свое согласие и несогласие с той или иной философской позицией; адекватно понимать и интерпретировать смысл и намерение автора при восприятии устных и письменных аутентичных текстов с учетом межкультурного и профессионального разнообразия общества.</p> <p>Имеет практический опыт: владения навыками самостоятельного критического мышления на</p>
-------------------	--	--

		<p>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; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[1]; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[2]; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности[3]; специфику человеческой деятельности, антропологические основания познавательной, практической и оценочной деятельности; 1. О влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек; 2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности; 1. О влиянии</p>

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

2. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.

Умеет: планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; критически оценивать новые знания и их роль в профессиональной деятельности и повседневной жизни; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах; планировать и составлять индивидуальные программы общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности на разных возрастных этапах.

Имеет практический опыт: в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой

		<p>направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); навыками критического осмысления теоретических проблем и поиска их практического решения; в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.); в использовании индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной физической подготовки различной целевой направленности (оздоровительной, спортивной, лечебной, рекреативной, кондиционной и др.).</p>
<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 жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.</p>

жизни; выбирать (ранжировать) творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

Имеет практический опыт: использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности; использовать разнообразные адекватные средства и методы укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценности физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

<p>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</p>	<p>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.</p>	<p>Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях. Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов. Имеет практический опыт: оказания первой доврачебной помощи.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и</p>	<p>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.</p>	<p>Знает: методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов; основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующей деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне. 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>



<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. Демонстрирует знание российского законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.</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; понятие коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. Умеет: анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению; осуществляет управленческую и профессиональную деятельность на основе развитого правосознания и сформированной правовой культуры; пресекать коррупционное поведение, минимизировать риски наступления такого поведения. Имеет практический опыт: соблюдения правил общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения</p>	<p>Применяет знания математики в инженерной практике. Применяет знания естественных наук в инженерной практике. Применяет общеинженерные 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</p>

теоретической механики для применения их в 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; 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; основные понятия векторного и комплексного анализа, теории рядов; основные математические методы специальных разделов математики, применяемые в исследовании профессиональных проблем; методы вычислительной математики; основные законы физики, уравнения балансов, законы сохранения; методы механического и математического моделирования типовых элементов машин и конструкций; общие принципы и методы инженерных расчетов типовых элементов машин и конструкций на прочность; механические свойства конструкционных материалов; функциональное назначение и принцип работы тех технических устройств и приборов, которые входят в состав САУ (датчики, усилители, преобразователи и т.п. ), а также законы физики, которым подчиняются процессы в этих устройствах. Методику составления уравнений математического описания физических процессов в технических устройствах. Особенности поведения и способы оценки качества и характера процессов в САУ или в отдельных ее элементах; принципы работы электронных элементов измерительных устройств и систем; основные законы функционирования и эволюционного развития биосферы как глобальной среды обитания; – основные принципы устойчивого функционирования и

развития экосистем и экосистемных сообществ; – глобальные проблемы окружающей среды и причины их возникновения; – основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду; – принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов; – организационные и правовые аспекты современной экологии.

Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; 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; 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; 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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности; использовать записи основных законов физики, уравнения балансов, законы сохранения; разрабатывать расчётные модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность

типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии; составлять математическое описание (модель) устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования; анализировать, синтезировать и исследовать типовые электронные схемы, используемые в приборостроении; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения экологических проблем и проводить анализ их возникновения.

Имеет практический опыт: 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; применения фундаментальных понятий и основных законов классической и современной физики; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; использования средств и методов векторного и комплексного анализа, теории рядов в и основ математического моделирования в практической деятельности при анализе измерительных сигналов; применения современных технологий программирования при решении математических задач; 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;

		<p>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;</p> <p>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>
<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</p>	<p>Выбирает и применяет в</p>	<p>Знает: методы и средства измерения</p>

<p>проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении</p>	<p>профессиональной деятельности современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов.</p>	<p>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. Умеет: выполнять эксперименты и обобщать наблюдаемые факты с использованием химических законов; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; рассчитывать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, инструментальные погрешности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач; пользоваться измерительными приборами.</p> <p>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</p>
---	---	---

		экспериментах; оценки случайных и систематических погрешностей; проведения комплекса измерений по заданной методике.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Использует современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности. Соблюдает требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения.	Знает: математические основы вычислительной техники: системы счисления, формы представления чисел, алгебра логики; язык программирования СИ; основы языка программирования С++; технологии программирования; наиболее распространенные поисковые системы и базы данных, содержащие научно-исследовательскую информацию. Умеет: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения, решать простые задачи алгоритмизации; использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач приборостроения; разрабатывать программное обеспечение несложных задач; моделировать процессы и объекты приборостроения с помощью существующего программного обеспечения; использовать специализированное программное обеспечение при проведении численных экспериментов моделей устройств в требуемой для дальнейшего теоретического или компьютерного исследования форме. Имеет практический опыт: разработки текстовой, программной документации в соответствии с нормативными требованиями ЕСПД; использования современного программного обеспечения для работы с библиографическими источниками.

<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. Умеет: использовать современные методы и средства выполнения чертежей; анализировать содержание библиографических источников и оценивать их содержательную ценность; составлять аннотированные библиографические списки по тематике исследования; разрабатывать текстовые отчеты по результатам расчетов на прочность типовых элементов приборных систем. Имеет практический опыт: применения и разработки элементов технической документации в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации; использования современных программных средств обработки и представления информации; оптимального хранения и использования научно-технической информации.</p>
---	--	--

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



Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Профессиональный стандарт и трудовые функции	Результаты обучения (знания, умения, практический опыт)
<p>ПК-1 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 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 -</p>

триисторы;  
четырёхэлектродные приборы -  
полностью управляемые  
тиристоры; симисторы.  
Необходимые для  
проектирования предельные  
эксплуатационные  
характеристики  
полупроводниковых приборов;  
способы разработки и  
моделирования схемы  
отдельных цифровых блоков и  
всего сложнофункционального  
блока; принципы анализа,  
расчета, проектирования и  
конструирования в  
соответствии с техническим  
заданием типовых систем,  
приборов, деталей и узлов на  
схемотехническом и  
элементном уровнях;  
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, демultipлексоры и дешифраторы, сумматоры и сравнивающие устройства; особенности схемотехники измерительных устройств: преобразователи напряжения в ток, идеальные выпрямители, функциональные преобразователи; интегральные четырехквadrантные перемножители напряжений; инструментальные усилители; проектирование активных фильтров; измерительные преобразователи для резистивных и емкостных датчиков; современные методы преобразования измерительных аналоговых, случайных и дискретных сигналов; технологии обработки информации на основе различных типов операторных преобразований, спектрального анализа и вейвлетов; аналоговую и цифровую фильтрацию сигналов; методы расчета преобразования сигналов линейными и нелинейными цепями; 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; моделировать схемы отдельных аналоговых блоков систем управления; проектировать и моделировать отдельные узлы и весь сложнофункциональный блок; применять методологию научного познания и использовать её в практической деятельности в области приборостроения; использовать теорию случайных процессов для получения статистических характеристик систем и процессов, применять принципы частотного и корреляционного анализа, спектрального и операторного метода для расчета параметров цепей и систем; 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; компьютерного исследования

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

расчета и проектирования оптико-электронных средств измерения; 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 оптико-электронных средств измерений; читать чертежи и выполнять графические построения элементов и узлов технических изделий в соответствии с требованиями ЕСКД; воспринимать оптимальное соотношение частей и целого на основе графических моделей, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов; обрабатывать научно-техническую информацию с применением информационных технологий; подготавливать элементы документации, программ проведения отдельных этапов работ и другие документы в соответствии с нормативными требованиями; 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; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; разрабатывать технические задания, производить расчет и проектирование опто-электронных средств измерения; 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 отдельных элементов ЕСКД;
- представления результатов исследований; применения компьютерной техники в подготовке элементов технической документации; использования экономической документации для принятия решений в сфере профессиональной деятельности; обработки и анализа информации из различных источников;
- составления научно-технических заданий и отчетов по разным этапам научно-

			<p>исследовательской работы в соответствии с нормативными требованиями; решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; исследования на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и оформления технической документации; работы со специализированным программным обеспечением при реализации измерительных процессов</p>
<p>ПК-3 Способность проводить измерения и выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов измерений, оформлением результатов исследований и разработок</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 А/02.5 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок</p>	<p>Знает: методики проведения оптико-электронных измерений; основные виды источников и приемников оптического излучения[8]; методики проведения измерений в сфере измерения и учета энергоносителей[9]; природу электромагнитного поля; особенности поведения различных веществ в электромагнитном поле; методики юстировки элементов измерительных приборов; методы определения эксплуатационных характеристик полупроводниковых приборов; основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, типовые законы распределения случайных величин, особенности организации технического контроля с применением статистических методов; вероятностные модели в измерительной технике; дисперсионный анализ; регрессионный анализ; основные метрологические</p>



характеристики средств измерений; принципы нормирования метрологических характеристик средств измерения; основы теории точности измерений; алгоритм обработки данных измерительного эксперимента; основные физические принципы, заложенные в основу измерения различных физических величин; назначение, устройство, принцип действия основных видов первичных преобразователей, основные погрешности и методы их уменьшения; методы монтажа, наладки и испытаний опытных образцов техники; принципы и схемы построения цифровых измерительных устройств; методики выполнения измерений; методы для обработки данных полученных в ходе экспериментальных исследований; 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 проведения опто-электронных измерений; 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; методы проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; понятие архитектуры интеллектуального производства и технологические возможности системы DeltaV; 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 оптоэлектронные измерения по изученным методикам и обрабатывать данные при проведении экспериментальных исследований; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; интерпретировать полученные в процессе измерений результаты, проводить их анализ, оформлять протоколы 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; осуществлять технический контроль точности оборудования или контроль технологической оснастки; экспериментально определять работоспособность и параметры полупроводниковых приборов; выполнять однофакторный дисперсионный анализ и двухфакторный дисперсионный анализ; строить полиномиальные модели объекта исследования; исключать грубую погрешность измерения и промахи; оценивать доверительные границы случайной погрешности; анализировать систематическую погрешность измерения; применять физико-математический аппарат для расчета параметров средств измерения; выполнять монтаж, наладку и испытания опытных образцов техники; выполнять измерительные эксперименты по заданной методике с выбором средств измерений и оформлением результатов исследований и разработок; проводить экспериментальные исследования; применять нормативные акты, действующие в сфере учета энергоресурсов; с допустимой погрешностью измерять базовые физические величины – температура, давление, расход, электрическая и тепловая мощность. Применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; 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 оптико-  
электронные измерения по  
изученным методикам и  
обрабатывать данные при  
проведении экспериментальных  
исследований; выполнять  
поверку и калибровку средств  
измерений теплотехнических  
величин; проводить измерения  
и исследования различных  
объектов по заданной методике;  
конфигурировать DeltaV и  
создавать регуляторное  
управление виртуальным  
контуром с использованием  
аналоговых и дискретных плат  
ввода/вывода; 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 оптико-  
электронных измерений;  
исследования полученных  
данных и формировании  
соответствующего вывода по  
полученным результатам;  
проведения измерения по  
заданной методике и  
оформления результатов в  
сфере учета энергоносителей;  
измерения характеристик

материалов; работы с информацией о технологии материалов электронных средств, об областях применения различных классов материалов в изделиях электронной аппаратуры; 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; юстировки и настройки измерительных приборов; работы с соответствующим измерительным оборудованием; использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по обработке результатов экспериментального исследования в процедурах технического контроля; математического моделирования функции преобразования средства измерения; исследования измерительных цепей с реостатными, тензорезистивными, пьезоэлектрическими, емкостными, индукционными, магниторезистивными преобразователями; выполнения измерений температуры, давления, расхода; оформления

			<p>протоколов измерений;  обработки данных  измерительного эксперимента;  монтажа, наладки и испытаний  опытных образцов техники;  оформления результатов  исследований и разработок;  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 оптико-  электронных измерений;  исследования полученных  данных и формировании  соответствующего вывода по  полученным результатам;  проведения измерений  теплотехнических величин по  различным методикам  выполнения измерений;  проведения исследований  различных объектов по  заданной методике; работы в  студии управления системы  DeltaV; выполнения измерений  с помощью интеллектуальных  датчиков давления,  температуры, расхода,  поддерживающих HART-  протокол</p>
<p>ПК-4  Способность  контролировать  соответствие  технической  документации  разрабатываемы</p>	<p>Способен  организовывать работы  по разработке и  внедрению новых  методов и средств  технического контроля.</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</p>

х проектов и  
производствен  
ных процессов  
действующим  
нормативным  
требованиям  
для  
предотвращения  
выпуска  
бракованной  
продукции

изменения основных свойств  
материалов при их  
взаимодействии с внешним  
электрическим и магнитным  
полем; особенности  
применения статистических  
методов в метрологическом  
обеспечении приборов;  
особенности технологических  
процессов производства,  
метрологического обеспечения  
и контроля качества элементов  
приборов  
различного назначения;  
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;  
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;  
технологии передачи  
дискретных данных по  
компьютерным и сенсорным  
сетям; основные протоколы и  
аппаратные средства сетевой  
передачи данных, в том числе  
измерительных; основы  
правовых знаний в метрологии;  
методики наладки и  
регулировки оборудования,  
настройки программных  
средств, используемых для  
управления технологическими

процессами; способы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования; иерархию нормативных документов в области метрологии; структуру и порядок разработки технических регламентов, стандартов, методик выполнения измерений и методик поверки средств измерений

Умеет: выбирать материалы для использования в аппаратуре электронной техники с учетом характеристик материалов и влияния на их свойства внешних факторов; проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения; проводить опытную проверку приборов и систем; контролировать соответствие технической документации разрабатываемых проектов и производственных процессов действующим нормативным требованиям для предотвращения выпуска бракованной продукции; выполнять анализ бухгалтерской отчетности; выявлять драйвера затрат; применять методы калькуляции себестоимости; строить топологии проводных и беспроводных сетей; администрировать коммутаторы



локальных сетей;  
администрировать коммутаторы  
беспроводных сетей;  
использовать в  
профессиональной сфере  
сенсорные сетевые технологии;  
применять полученные знания  
на практике; осуществлять  
работы по техническому  
контролю точности  
оборудования или контролю  
технологической оснастки в  
системах управления  
технологическими процессами;  
анализировать и  
систематизировать научно-  
техническую информацию по  
тематике исследования;  
использовать нормативно-  
технические документы в  
области метрологии для  
предотвращения выпуска  
бракованной продукции  
Имеет практический опыт:  
навыками работы с графиками,  
таблицами, диаграммами;  
методами корректной оценки  
погрешностей при проведении  
измерений с образцами  
материалов; применения  
статистических методов  
контроля соответствия;  
внедрения технологических  
процессов производства,  
метрологического обеспечения  
и контроля качества элементов  
приборов различного  
назначения; опытной проверки  
приборов и систем; применения  
действующих нормативных  
требований для  
предотвращения выпуска  
бракованной продукции;  
контроля соответствия  
технической документации  
разрабатываемых проектов  
компьютерных сетей  
действующим нормативным  
требованиям, стандартам и

			<p>спецификациям; работы с нормативными документами; контроля и управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производства; сбора и обработки научно-технической информации по тематике исследования</p>
<p>ПК-5 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции</p>	<p>Реализует задачи метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний приборостроительной продукции.</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Знает: нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей[10]; историю развития измерительной техники, содержание учебного плана выбранной специальности, требования, предъявляемые к выпускнику вуза; основы разработки измерительных приборов; методы проведения измерений и исследования различных объектов; основные понятия и термины метрологии; основы теории воспроизведения единиц физических величин; основы обеспечения единства измерений; основы теории точности измерений; методику применения стандартов в современных САПР; основы метрологического обеспечения разработки и конструирования изделий ЭС; системы физических величин и их единиц. Виды и методы измерений. Результат измерения. Погрешности измерений. Методы обработки измерительных данных; нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения;</p>

документы национальной системы стандартизации Российской Федерации

Умеет: применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; собирать принципиальные электрические схемы; разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллерных устройств; использовать различные средства для проведения измерений; рассчитывать основную погрешность средства измерения по его функции преобразования или виду структурной схемы; применить САПР для выполнения требований по стандартизации и унификации конструкций; учитывать требования по метрологическому обеспечению при выборе элементной базы в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; использовать различные средства для проведения измерений электрических величин; проводить измерения электрических величин; применять нормативные акты, действующие в сфере измерения и учета энергоносителей; использовать основные нормативные документы, регулирующие вопросы метрологического обеспечения, и их положения в профессиональной деятельности

Имеет практический опыт: выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета

			<p>энергоносителей; создания микроконтроллерных устройств; проведения измерений физических величин по заданной методике; анализа и синтеза метрологических характеристик средств измерений; работы с современными САПР в проектировании конструкций приборостроения; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки при проектировании конструкций ЭС; проведения измерений электрических величин и обработки измерительной информации; выполнения функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции в сфере измерения и учета энергоносителей; разработки проектов нормативной, методической документации в системе ГСИ</p>
<p>ПК-6 Способность применять существующие типовые решения и шаблоны проектирования компьютерного программного обеспечения, методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов с</p>	<p>Разрабатывает компьютерное программное обеспечение, согласует с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения; проектирует структуры данных; проектирует базы данных; проектирует программные интерфейсы; учитывает требования информационной безопасности.</p>	<p>06.001 Программист D/03.6 Проектирование компьютерного программного обеспечения</p>	<p>Знает: основы проектирования и создания баз данных, включая реляционные базы данных, язык запросов SQL и ER-моделирование. Язык запросов SQL: операторы SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE. ER-моделирование: основные элементы и этапы проектирования. Изобразительные средства ER-моделирования: диаграммы сущность-связь и атрибуты; СТРУКТУРЫ ДАННЫХ: 1) Связные списки, односвязный линейный и циклический список, двусвязный линейный и циклический список. 2) Стек как структура данных. 3) Очередь. 4) Дерево. 5) Двоичная куча. 6) Граф. АЛГОРИТМЫ СОРТИРОВКИ:</p>

учетом  
требований  
информационно  
й безопасности.

1) Сортировка прямыми включениями. 2) Сортировка прямым выбором. 3) Сортировка прямым обменом (метод "пузырька"). 4) Шейкер-сортировка. 5) Сортировка включениями с убывающими приращениями (сортировка Шелла). 6) Сортировка с помощью дерева. 7) Пирамидальная сортировка. 8) Быстрая сортировка. 9) Сортировка слиянием.

АЛГОРИТМЫ ПОИСКА: 1) Последовательный поиск. 2) Индексно-последовательный поиск. 3) Бинарный поиск; основные понятия теории приближенных чисел, основные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, приближенного решения алгебраических и трансцендентных уравнений, интерполирования функций.

Приближенное интегрирование функций. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Методы численной оптимизации целевой функции; понятие операционной системы; классификацию операционных систем; структуры современной операционной системы, установки прав доступа к ресурсам, логики управления, взаимодействий и взаимосвязи в программах, процессах, памяти и аппаратном обеспечении; архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Таймеры. Система прерываний.

Приоритеты задач. ШИМ и ЧИМ сигналы. Индикацию. 7- сегментные индикаторы. Чтение и запись информации.

Аналого-цифровой преобразователь. Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах SPI, I2C, USART; современные информационные технологии и программные средства; принципы индикации.

Цифровую обработку сигналов (DSP-библиотека микроконтроллера STM32).

Быстрое преобразование Фурье (прямое и обратное).

Фильтрацию измерительных сигналов. Скользящее среднее. Медианный фильтр. КИХ, БИХ фильтры. Аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию.

Численное интегрирование, численное дифференцирование.

Релейное регулирование.

Алгоритм Брезенхема в системах управления.

Промышленные протоколы передачи данных; классические и гибкие (agile) подходы в управлении проектами; ведущие продукты и типовые решения для контроля agile-процессов в разработке программного обеспечения; способы проведения наладки и программные средства, используемые для разработки, производства и настройки приборной техники; регулировки оборудования, настройки программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники; современные тенденции развития интеллектуальных средств измерений при разработке оптимальных решений при создании продукции приборостроения с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения,

конкурентоспособности  
Умеет: использовать существующие и разрабатывать новые базы; проектировать и создавать простейшие базы данных; производить получение, обновление, добавление и удаление данных из базы при помощи языка программирования баз данных; производить администрирование и обслуживание баз данных; обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований с использованием методов вычислительной математики; применять эффективные решения по использованию механизмов управления многозадачностью; управлять файловыми системами; выбирать принципы межпроцессного взаимодействия; управлять методами виртуализации для эффективного использования ресурсов; работать с портами ввода-вывода микроконтроллера. Измерять временные интервалы. Работать с FLASH-памятью; инсталлировать программное обеспечение: работа с файлами в среде Simulink; работать с OLED-экраном. Анализировать спектр сигнала. Измерять параметры сигнала (амплитуда, частота, период). Осуществлять аппроксимацию, интерполяцию, экстраполяцию данных. Проводить численное интегрирование, численное дифференцирование; руководить разработкой программного кода, проверкой работоспособности программного обеспечения (ПО), интеграцией

программных модулей и компонентов ПО, разработкой проектной и технической документации; управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в ПО, конфигурациями и выпусками программного продукта; руководить проектированием ПО; управлять процессом разработки ПО, информацией в процессе разработки ПО, управлять рисками разработки ПО, процессами оценки сложности, трудоёмкости, сроков выполнения работ; проводить наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки приборной техники

Имеет практический опыт:

- работы на компьютере с прикладными программными средствами, системами программирования;
- программирования и математического моделирования; нормализации и оптимизации баз данных; получения, обновления, добавления и удаления данных из базы при помощи языка программирования баз данных;
- разработки прикладного программного обеспечения;
- разработки программного обеспечения методов вычислительной математики для решения профессиональных задач;
- настройки и работы с ключевыми составляющими, параметрами и процессами, особенностями операционных систем; разработки устройства на базе микроконтроллера, осуществляющего измерение



			<p>(АЦП, таймер, счет) и индикацию (7-сегментный индикатор, ШИМ, светодиоды); решения стандартных задач профессиональной деятельности: моделирование измерительных приборов на основе стандартных динамических звеньев в среде Simulink; построения цифровых ПИД регуляторов. Реализации на базе STM32 протокола Modbus RTU; работы с программными средствами, используемыми для разработки, производства и настройки приборной техники; контроля и программного управления отдельными технологическими процессами интеллектуального производства</p>
<p>ПК-7 Готовность проектировать и конструировать типовые детали и узлы с использованием стандартных средств компьютерного проектирования</p>	<p>Разрабатывает структурные и 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>Знает: 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; 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 Умеет: анализировать, проектировать типовые детали и узлы технических систем с использованием стандартных средств компьютерного</p>

		<p>проектирования; выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением ЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты; оформлять конструкторскую документацию на детали и сборочные единицы ЭС в соответствии с требованиями ЕСКД; в практической деятельности использовать математические модели процессов и объектов приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; пользоваться современными средствами разработки проектной документации</p> <p>Имеет практический опыт: расчета и конструирования деталей машин и механических устройств общего назначения; 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</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	
Безопасность жизнедеятельности		+						+															
Физика			+								+		+					+					
Управление проектами по разработке программного обеспечения		+	+																			+	
Иностранный язык				+	+																		
Законодательная метрология																			+	+			
Теоретические основы электротехники	+		+								+		+										
Химия											+		+										
Основы российской государственности		+			+																		
Теоретическая механика											+												+







Физическая культура и спорт						+	+												
Адаптивная физическая культура и спорт						+	+												
Основы проектирования приборов и систем																		+	+
Интеллектуальные информационные системы																		+	+
Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента																			+
Компьютеры и микропроцессорная техника																		+	+
Программирование микроконтроллеров																		+	+
Цифровые информационные системы																		+	+





Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	+											+		+	+						+	
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр)																	+	+	+			
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)																	+	+		+		
Производственная практика (производственно-технологическая) (6 семестр)																	+	+	+			
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации*				+	+																	
Научно-исследовательская работа*	+	+															+					
Современные проблемы теплотехнических измерений*	+																	+				

\*факультативные дисциплины

## **4. СВЕДЕНИЯ ОБ УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

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

### **4.1. Общесистемное обеспечение программы**

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

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

### **4.2. Материально-техническое обеспечение программы**

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

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

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

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

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

### **4.3. Кадровое обеспечение реализации программы**

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

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

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

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

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

#### **4.4. Финансовые условия реализации программы**

Размер средств на реализацию образовательной программы ежегодно утверждается приказом ректора.

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

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