МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«___» _____ 2018 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Измерительные информационные технологии

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

Образовательная программа 12.04.01 Приборостроение обсуждена на заседании кафедры защиты информации, протокол заседания кафедры №6 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

к.т.н., А.В. Иванов _____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №6 от 21.06.2018 г.

Ответственный за образовательную программу

к.т.н., с.н.с. В.А. Трушин _____

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 16
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 17
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 19
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 20

Приложение 21

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа академической магистратуры (далее магистратуры), реализуемая по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 12.04.01 Приборостроение, магистерская программа: Измерительные информационные технологии (основной вид деятельности Научно-исследовательская) состоит в состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с развитием теории, производства и применения приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки измерительной информации об окружающей среде, технических и биологических объектах.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.14 №1408 (зарегистрирован Минюстом России 26.11.14, регистрационный №34919), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 12.04.01 Приборостроение (магистерская программа: Измерительные информационные технологии) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития отрасли электронного приборостроения.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов: «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», «Специалист по метрологии», «Работник по метрологическому обеспечению деятельности по передаче и распределению электроэнергии». Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей
– способность к построению математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор готового алгоритма решения задачи (ПК-1); – способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведение измерений с выбором технических средств и обработкой результатов (ПК-2); – способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями (ПК-3); – готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности (ПК-4);	**Обобщенная трудовая функция**: Проведение научно - исследовательских и опытно - конструкторских разработок по отдельным разделам темы Проведение научно - исследовательских и опытно - конструкторских работ по тематике организации Организация работ по метрологическому обеспечению подразделений Выполнение сложных работ по метрологическому обеспечению деятельности по передаче и распределению электроэнергии

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы востребованы ЗАО «Радио и Микроэлектроника», ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии», ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С. А. Чаплыгина», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН, ООО «Центр «Энергосервис»» и другими научными и промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает:

- исследования, разработки и технологии, направленные на развитие теории, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, технических и биологических объектах.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- электронно-механические, магнитные электромагнитные, оптические, теплофизические,
- акустические и акустооптические методы;
- приборы, комплексы, системы и элементная база приборостроения;
- технология производства элементов, приборов и систем;
- программное обеспечение и информационно-измерительные технологии в приборостроении.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы академической магистратуры, является: ***Научно-исследовательская.***

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- формулирование задачи и плана научного исследования в области приборостроения на основе проведения библиографической работы с применением современных информационных технологий;
- построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор готового алгоритма решения задачи;
- выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований, проведение измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;
- оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями;
- защита приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности;

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	**Компетенции, знания/умения**
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
з3	знать основные методы научного познания
з4	знать системную периодизацию истории науки и техники
з5	знать современную научную картину мира
ОК.2	**готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения**
з1	знать о материальной и дисциплинарной ответственности за невыполненные в срок или некачественно выполненные задания, за порчу оборудования или комплектующих

у1	владеть теорией принятия решений
у2	уметь решать новые задачи, используя ранее не изученные методы
ОК.3	**способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала**
у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки**
з1	знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки
у1	уметь формулировать и выбирать цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии их оценки
ОПК.2	**способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы**
з1	знать понятия регрессионного анализа; регрессию, как вероятностную модель; метод наименьших квадратов, как инструмент оценивания параметров регрессии
з2	знание методов математического имитационного моделирования
у1	уметь строить регрессионные модели и принимать решение об их адекватности
у2	уметь оценивать адекватность и точность модели
у3	умение выбрать наиболее подходящее средство для моделирования устройства, системы, объекта или процесса
ОПК.3	**способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.1	**способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи**
з1	решать задачи линейного программирования
з2	знать критерии проверки адекватности модели
з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
у1	решать задачи дискретного программирования
у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	**способность и готовность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению измерений с выбором технических средств и обработкой результатов**
з1	виды математических оптимизационных моделей, основные методы их решения
з2	иметь представление о многообразии оптимизационных моделей
з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
у1	уметь планировать измерительные эксперименты
у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.3	**способность и готовность к оформлению отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями**
з1	знать возможности основных средства редактирования и печати документов
у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	**готовность к защите приоритета и новизны полученных результатов исследований, используя юридическую базу для охраны интеллектуальной собственности**

з1	знать средства и методы патентного поиска
з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
у1	умение вести патентный поиск и анализировать полученные результаты
у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
у2	уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.23.В	**способность осуществлять высокоточные измерения и измерения особо малых величин**
з1	знание современного состояния области высокоточных измерений
у1	умение реализовывать существующие подходы к высокоточным и высокочувствительным измерениям
ПК.24.В	**способность реализовывать основные функции адаптивной фильтрации сигналов**
з1	знать основы цифровой фильтрации измерительных сигналов
з2	знать основные алгоритмы адаптивной фильтрации сигналов
у1	уметь выбирать параметры адаптивных фильтров с учетом спецификаций решаемой задачи
у2	уметь реализовывать функции адаптивной фильтрации сигналов в среде моделирования
ПК.25.В	**способность к проектированию и конструированию преобразователей, приборов и систем с использованием средств компьютерного моделирования и проектирования**
з1	знать, какие внешние факторы влияют на работу приборов и систем
з2	знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков
у1	уметь разрабатывать узлы приборов и систем, защищенные от влияния внешних факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.26.В	**способность владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны**
з1	организацию работы и нормативные правовые акты и стандарты по лицензированию деятельности в области обеспечения защиты государственной тайны, технической защиты конфиденциальной информации, по аттестации объектов информатизации и сертификации средств защиты информации
з2	правовые основы организации защиты государственной тайны и конфиденциальной информации, задачи органов защиты государственной тайны и служб защиты информации на предприятиях
з3	основы организационного и правового обеспечения информационной безопасности, основные нормативные правовые акты в области обеспечения информационной безопасности и нормативные методические документы ФСБ России и ФСТЭК России в области технической защиты информации
з4	знание методов информационных технологий, основных требований информационной безопасности, в том числе по защите государственной тайны
у1	владеть навыками работы с нормативными правовыми актами, навыками организации и обеспечения режима секретности, методами организации и управления деятельностью служб защиты информации на предприятии, методами формирования требований по защите информации
у2	разрабатывать проекты нормативных и организационно-распорядительных документов, регламентирующих работу по технической защите информации, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
у3	применять нормативные правовые акты и нормативные методические документы в

	области обеспечения информационной безопасности
у4	владение методами информационных технологий, умение соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе по защите государственной тайны
ПК.27.В	**способность к педагогической деятельности и научному руководству**
з1	знать основы педагогической деятельности и научного руководства
у1	иметь навыки проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися
ПК.28.В	**способность к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике**
з1	знать нормативную документацию, необходимую для обеспечения технической защиты конфиденциальной информации и коммерческой тайны
з2	знание способов и методик измерений и исследований
у1	умение оценивать неопределенность результатов измерений
у2	умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике
ПК.29.В	**способность к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения**
з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
ПК.30.В	**способность использовать и разрабатывать устройства и системы, решающие трудно формализуемые задачи**
з1	иметь представление о нечеткой логике
з2	знать принципы организации систем искусственного интеллекта на базе нейронных сетей
у1	уметь создавать, обучать и эксплуатировать нейронные сети
ПК.31.В	**способность эффективно использовать природные и энергетические ресурсы,**
з1	знать существующие системы классов энергетической эффективности
у1	уметь выбирать и разрабатывать приборы с высокой энергетической эффективностью, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.32.В	**способность использовать различные физические принципы в измерительных задачах**
з1	знать способы построения оптических сенсоров и их современную номенклатуру
з2	знать принципы измерений интегральных характеристик электрических сигналов
у1	уметь подключать оптические сенсоры к системам, использующим машинное зрение
у2	уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	История и методология приборостроения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные методы и средства измерений; Философия	Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Конструирование современных приборов и систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.2	Интеллектуальные системы	Учебная практика: научно-исследовательская практика		Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.3	История и методология приборостроения	Научно-исследовательский семинар; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Научно-исследовательский семинар	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1	История и методология приборостроения							
ОПК.2	Математическое моделирование в приборных системах; Системы автоматического управления высокой точности	Методы оптимизации и принятия проектных решений; Теория надежности информационно-измерительных систем						
ОПК.3	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современная схемотехника	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Приборное обеспечение энергосбережения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Подготовка научной документации; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.1	Математическое моделирование в приборных системах; Производственная практика: научно-исследовательская работа;	Методы оптимизации и принятия проектных решений; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория надежности информационно-	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	Системы автоматического управления высокой точности; Современная схемотехника	измерительных систем; Учебная практика: научно-исследовательская практика	деятельности (в том числе технологическая практика); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.2	Интеллектуальные системы; История и методология приборостроения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современная схемотехника; Современные методы и средства измерений; Теория измерений	Методы оптимизации и принятия проектных решений; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные первичные измерительные преобразователи; Теория надежности информационно-измерительных систем; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.3	История и методология приборостроения; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Подготовка научной документации; Подготовка патентной документации; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.4	История и методология приборостроения; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Научно-исследовательский семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Научно-исследовательский семинар; Подготовка патентной документации; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

			и навыков					
ПК.23.В	Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации; Системы автоматического управления высокой точности; Современные методы и средства измерений	Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин; Учебная практика: научно-исследовательская практика						
ПК.24.В	Современные методы и средства измерений		Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Спектральный анализ в современном приборостроении; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.25.В	Современная схемотехника	Приборное обеспечение энергосбережения; Современные первичные измерительные преобразователи	Конструирование современных приборов и систем					
ПК.26.В	Методы и средства измерений в оценке защищенности информации от утечки по техническим каналам; Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации							
ПК.27.В			Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)					
ПК.28.В	Методы и средства	Высокоточные измерения и	Метрологическое	Производственная				

	измерений в оценке защищенности информации от утечки по техническим каналам; Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория измерений	измерения сверхмалых величин; Производственная практика: научно-исследовательская работа	обеспечение методов и средств измерений; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спектральный анализ в современном приборостроении	практика: научно-исследовательская работа				
ПК.29.В	Методы и средства измерений в оценке защищенности информации от утечки по техническим каналам; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные методы и средства измерений	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: научно-исследовательская практика	Подготовка научной документации; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Спектральный анализ в современном приборостроении	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.30.В	Современные методы и средства измерений							
ПК.31.В		Приборное обеспечение энергосбережения						
ПК.32.В	Современные методы и средства измерений	Приборное обеспечение энергосбережения; Современные первичные измерительные преобразователи; Технологии компьютерного зрения	Технологии компьютерного зрения					

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**60**
	Базовая часть	**16**
	Вариативная часть	**44**
Блок 2	**Практики**	**51**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**51**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**9**
	Базовая часть	**9**
Объем образовательной программы		**120**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы .

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: научно-исследовательская практика,
- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика),
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Учебная практика: научно-исследовательская практика проводится в подразделениях Новосибирского государственного технического университета, главным образом – на выпускающей кафедре. Способ проведения практик – стационарная.

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится в в подразделениях Новосибирского государственного технического университета, главным образом – на выпускающей кафедре. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится в подразделениях Новосибирского государственного технического университета, а также в ЗАО «Радио и Микроэлектроника», ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С. А. Чаплыгина», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН, ООО «Центр «Энергосервис»» и других институтах и предприятиях г. Новосибирска. Способ проведения практик – стационарная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) проводится в подразделениях Новосибирского государственного технического университета, а также в ЗАО «Радио и Микроэлектроника», ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С. А. Чаплыгина», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН, ООО «Центр «Энергосервис»» и других институтах и предприятиях. Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится в подразделениях Новосибирского государственного технического университета, а также в ЗАО «Радио и Микроэлектроника», ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», ФГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С. А. Чаплыгина», АО «Новосибирский завод полупроводниковых приборов с ОКБ», Конструкторско-технологическим институтом научного приборостроения СО РАН, ООО «Центр «Энергосервис»» и других институтах и предприятиях. Способ проведения практик – стационарная или выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется

доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 75 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу

магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
История и методология приборостроения		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.1	з5	знать современную научную картину мира
ОК.3	у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
ОПК.1	з1	знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки
ОПК.1	у1	уметь формулировать и выбирать цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии их оценки
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	з1	знать средства и методы патентного поиска
ПК.4	у2	уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения
Иностранный язык в профессиональной деятельности		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Философия		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.1	з4	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.1	з5	знать современную научную картину мира
Теория надежности информационно-измерительных систем		
ОПК.2	з2	знание методов математического имитационного моделирования
ОПК.2	у2	уметь оценивать адекватность и точность модели
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.2	з2	иметь представление о многообразии оптимизационных моделей
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
Интеллектуальные системы		
ОК.2	у1	владеть теорией принятия решений
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств

ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
Дисциплины (модули), вариативные		
Современная схемотехника		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.25.В	з2	знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков
Системы автоматического управления высокой точности		
ОПК.2	у2	уметь оценивать адекватность и точность модели
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.23.В	у1	умение реализвывать существующие подходы к высокоточным и высокочувствительным измерениям
Научно-исследовательский семинар		
ОК.3	у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
ПК.4	у2	уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения
Математическое моделирование в приборных системах		
ОПК.2	з2	знание методов математического имитационного моделирования
ОПК.2	у2	уметь оценивать адекватность и точность модели
ОПК.2	у3	умение выбрать наиболее подходящее средство для моделирования устройства, системы, объекта или процесса
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
Приборное обеспечение энергосбережения		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ПК.25.В	з2	знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков
ПК.31.В	з1	знать существующие системы классов энергетической эффективности
ПК.31.В	у1	уметь выбирать и разрабатывать приборы с высокой энергетической эффективностью, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.32.В	з2	знать принципы измерений интегральных характеристик электрических сигналов
ПК.32.В	у2	уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность
Метрологическое обеспечение методов и средств измерений		
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.28.В	у1	умение оценивать неопределенность результатов измерений
ПК.28.В	у2	умение проводить измерения и исследования объектов по заданной

		методике
Методы оптимизации и принятия проектных решений		
ОПК.2	з1	знать понятия регрессионного анализа; регрессию, как вероятностную модель; метод наименьших квадратов, как инструмент оценивания параметров регрессии
ОПК.2	у1	уметь строить регрессионные модели и принимать решение об их адекватности
ПК.1	з1	решать задачи линейного программирования
ПК.1	у1	решать задачи дискретного программирования
ПК.2	з1	виды математических оптимизационных моделей, основные методы их решения
ПК.2	з2	иметь представление о многообразии оптимизационных моделей
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Современные методы и средства измерений		
ОК.1	з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.23.В	з1	знание современного состояния области высокоточных измерений
ПК.24.В	з1	знать основы цифровой фильтрации измерительных сигналов
ПК.24.В	з2	знать основные алгоритмы адаптивной фильтрации сигналов
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.30.В	з2	знать принципы организации систем искусственного интеллекта на базе нейронных сетей
ПК.30.В	у1	уметь создавать, обучать и эксплуатировать нейронные сети
ПК.32.В	у2	уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность
Теория измерений		
ПК.2	у1	уметь планировать измерительные эксперименты
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.28.В	у1	умение оценивать неопределенность результатов измерений
Конструирование современных приборов и систем		
ОК.1	з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
ПК.25.В	з1	знать, какие внешние факторы влияют на работу приборов и систем
ПК.25.В	у1	уметь разрабатывать узлы приборов и систем, защищенные от влияния внешних факторов, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Спектральный анализ в современном приборостроении		
ПК.24.В	з1	знать основы цифровой фильтрации измерительных сигналов
ПК.24.В	у1	уметь выбирать параметры адаптивных фильтров с учетом спецификаций решаемой задачи
ПК.24.В	у2	уметь реализовывать функции адаптивной фильтрации сигналов в среде моделирования
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
Подготовка научной документации		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке

ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.29.В	у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
Подготовка патентной документации		
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать средства и методы патентного поиска
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	у1	умение вести патентный поиск и анализировать полученные результаты
ПК.4	у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации		
ПК.23.В	у1	умение реализвывать существующие подходы к высокоточным и высокочувствительным измерениям
ПК.26.В	з1	организацию работы и нормативные правовые акты и стандарты по лицензированию деятельности в области обеспечения защиты государственной тайны, технической защиты конфиденциальной информации, по аттестации объектов информатизации и сертификации средств защиты информации
ПК.26.В	з2	правовые основы организации защиты государственной тайны и конфиденциальной информации, задачи органов защиты государственной тайны и служб защиты информации на предприятиях
ПК.26.В	з3	основы организационного и правового обеспечения информационной безопасности, основные нормативные правовые акты в области обеспечения информационной безопасности и нормативные методические документы ФСБ России и ФСТЭК России в области технической защиты информации
ПК.26.В	з4	знание методов информационных технологий, основных требований информационной безопасности, в том числе по защите государственной тайны
ПК.26.В	у2	разрабатывать проекты нормативных и организационно-распорядительных документов, регламентирующих работу по технической защите информации, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.26.В	у3	применять нормативные правовые акты и нормативные методические документы в области обеспечения информационной безопасности
ПК.28.В	з1	знать нормативную документацию, необходимую для обеспечения технической защиты конфиденциальной информации и коммерческой тайны
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
Методы и средства измерений в оценке защищенности информации от утечки по техническим каналам		
ПК.26.В	з1	организацию работы и нормативные правовые акты и стандарты по

		лицензированию деятельности в области обеспечения защиты государственной тайны, технической защиты конфиденциальной информации, по аттестации объектов информатизации и сертификации средств защиты информации
ПК.26.В	з4	знание методов информационных технологий, основных требований информационной безопасности, в том числе по защите государственной тайны
ПК.26.В	у2	разрабатывать проекты нормативных и организационно-распорядительных документов, регламентирующих работу по технической защите информации, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
ПК.26.В	у3	применять нормативные правовые акты и нормативные методические документы в области обеспечения информационной безопасности
ПК.26.В	у4	владение методами информационных технологий, умение соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе по защите государственной тайны
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.28.В	у2	умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.29.В	у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин		
ОК.1	з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
ПК.23.В	з1	знание современного состояния области высокоточных измерений
ПК.23.В	у1	умение реализвывать существующие подходы к высокоточным и высокочувствительным измерениям
ПК.28.В	у1	умение оценивать неопределенность результатов измерений
Современные первичные измерительные преобразователи		
ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.25.В	з2	знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков
ПК.32.В	з2	знать принципы измерений интегральных характеристик электрических сигналов
ПК.32.В	у2	уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: научно-исследовательская практика		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.2	з1	знать о материальной и дисциплинарной ответственности за невыполненные в срок или некачественно выполненные задания, за порчу оборудования или комплектующих
ОК.2	у2	уметь решать новые задачи, используя ранее не изученные методы
ОК.3	у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ПК.1	з1	решать задачи линейного программирования

ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у1	решать задачи дискретного программирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	з2	иметь представление о многообразии оптимизационных моделей
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.3	з1	знать возможности основных средства редактирования и печати документов
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать средства и методы патентного поиска
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
ПК.4	у1	умение вести патентный поиск и анализировать полученные результаты
ПК.23.В	у1	умение реализвывать существующие подходы к высокоточным и высокочувствительным измерениям
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.29.В	у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у1	решать задачи дискретного программирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	з1	виды математических оптимизационных моделей, основные методы их решения
ПК.2	у1	уметь планировать измерительные эксперименты
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.24.В	з1	знать основы цифровой фильтрации измерительных сигналов
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования

ПК.1	у1	решать задачи дискретного программирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	з1	виды математических оптимизационных моделей, основные методы их решения
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
ПК.2	у2	уметь использовать измерительное оборудование для экспериментальных исследований
ПК.3	з1	знать возможности основных средства редактирования и печати документов
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.28.В	у2	умение проводить измерения и исследования объектов по заданной методике
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.29.В	у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)		
ПК.1	з1	решать задачи линейного программирования
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у1	решать задачи дискретного программирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	з2	иметь представление о многообразии оптимизационных моделей
ПК.2	у1	уметь планировать измерительные эксперименты
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.24.В	з2	знать основные алгоритмы адаптивной фильтрации сигналов
ПК.27.В	у1	иметь навыки проведения лабораторных и практических занятий с обучающимися
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.2	з1	знать о материальной и дисциплинарной ответственности за невыполненные в срок или некачественно выполненные задания, за порчу оборудования или комплектующих
ОК.2	у2	уметь решать новые задачи, используя ранее не изученные методы
ОК.3	у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ПК.1	з2	знать критерии проверки адекватности модели

ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.1	у2	уметь работать с программными средствами схемотехнического моделирования
ПК.2	з1	виды математических оптимизационных моделей, основные методы их решения
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
ПК.3	з1	знать возможности основных средства редактирования и печати документов
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	з1	знать средства и методы патентного поиска
ПК.4	у1	умение вести патентный поиск и анализировать полученные результаты
ПК.4	у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.29.В	у1	умение анализировать поставленные задачи исследований в области приборостроения
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОК.3	у1	уметь самостоятельно осваивать учебные материалы
ПК.2	з3	знать основные принципы экспериментальных исследований электронных устройств
ПК.23.В	з1	знание современного состояния области высокоточных измерений
ПК.24.В	з1	знать основы цифровой фильтрации измерительных сигналов
ПК.25.В	з1	знать, какие внешние факторы влияют на работу приборов и систем
ПК.25.В	з2	знать, как определяются пределы инструментальной погрешности измерительных устройств на основе погрешностей отдельных блоков
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.29.В	з1	знание задач исследований в области приборостроения и способов их анализа
ПК.32.В	з2	знать принципы измерений интегральных характеристик электрических сигналов
ПК.32.В	у2	уметь выбирать измерительные преобразователи и оценивать их погрешность
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	з2	знать современное состояние приборостроительной отрасли в России и за рубежом и направление развития приборостроения
ОК.1	з3	знать основные методы научного познания
ОК.2	у2	уметь решать новые задачи, используя ранее не изученные методы
ОПК.1	з1	знать цели и задачи исследования, подходы к выборам приоритетов решения задач и критериев их оценки
ОПК.1	у1	уметь формулировать и выбирать цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии их оценки
ОПК.2	з2	знание методов математического имитационного моделирования
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на

		иностранном языке
ПК.1	з3	знать и уметь выбирать и использовать основные программные средства схемотехнического моделирования
ПК.3	у1	уметь подготавливать отчеты, статьи и рефераты, используя современные офисные пакеты
ПК.4	з1	знать средства и методы патентного поиска
ПК.4	з1	знать существующие в России формы защиты приоритета открытий и разработок
ПК.4	у1	уметь составлять заявки на получение патентов на способ, устройство и полезную модель
ПК.4	у2	уметь проводить анализ состояния инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области приборостроения
ПК.26.В	у1	владеть навыками работы с нормативными правовыми актами, навыками организации и обеспечения режима секретности, методами организации и управления деятельностью служб защиты информации на предприятии, методами формирования требований по защите информации
ПК.27.В	з1	знать основы педагогической деятельности и научного руководства
ПК.28.В	з2	знание способов и методик измерений и исследований
ПК.30.В	з1	иметь представление о нечеткой логике
ПК.31.В	у1	уметь выбирать и разрабатывать приборы с высокой энергетической эффективностью, в том числе, с учетом требований региональных предприятий
Факультативные дисциплины		
Технологии компьютерного зрения		
ПК.32.В	з1	знать способы построения оптических сенсоров и их современную номенклатуру
ПК.32.В	у1	уметь подключать оптические сенсоры к системам, использующим машинное зрение