

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**“УТВЕРЖДАЮ”**

**Первый проректор В.В. Янпольский**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
01.07.2024

Владелец: Янпольский Василий Васильевич  
Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=60D867D238F8E3BFA14BC51BFD8127BD](https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=60D867D238F8E3BFA14BC51BFD8127BD)

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки: 12.04.01 Приборостроение

Направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

Основная профессиональная образовательная программа 12.04.01 Приборостроение, Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц разработана кафедрой защиты информации

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент А.В. Иванов

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №7 от 01.07.2024 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. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
3. Требования к результатам освоения программы	14
4. Структура и содержание образовательной программы	56
5. Условия реализации образовательной программы	58
6. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	59
7. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья	60
Приложение	61

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## 1.1 Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

## 1.2 Нормативные документы

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее - магистратура) программа по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 12.04.01 Приборостроение, утверждённым Приказом Министерства образования и науки России от 22.09.17 №957 (зарегистрирован Минюстом России 10.10.17, регистрационный №48487).
- Профессиональным(и) стандартом(и):  
АЗ Аналитическая записка,  
29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. N 1141н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный N 40836)

## 1.3 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц состоит в подготовке магистров, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность в области электронного приборостроения, прежде всего, информационно-измерительных технологий, способных вести разработку и эксплуатацию программно-аппаратных систем и комплексов в различных областях науки и экономики, в частности, в области исследовательских установок – ускорителей частиц.

## 1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 1.5 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану.

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 70 з.е.; при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

## **1.6 Электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.**

При реализации образовательной программы применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## **1.7 Сетевая форма реализации образовательной программы.**

Образовательная программа осуществляется организацией самостоятельно.

## **1.8 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса**

Основная профессиональная образовательная программа, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики основной профессиональной образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- рабочих программ практик;
- формы аттестации включающие оценочные материалы в форме фондов оценочных средств по дисциплинам и практикам; программы и оценочные материалы в форме фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации;
- методических материалов;
- рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы.

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.

1.8.1 В общей характеристике основной профессиональной образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- форма получения образования;
- язык реализации образовательной программы;
- срок освоения образовательной программы;
- область(и) профессиональной деятельности;
- сфера(ы) профессиональной деятельности;
- тип(ы) задач профессиональной деятельности;
- задачи профессиональной деятельности;
- объект(ы) профессиональной деятельности или область (области) знания;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции и соотнесённые с ними индикаторы:
  - универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО;
  - профессиональные компетенции, установленные организацией на основе профессиональных стандартов и анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники;

- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике и соотнесённые с ними индикаторы, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП;
- условия реализации основной профессиональной образовательной программы.

В качестве приложения к характеристике основной профессиональной образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.8.2 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 указываются формы текущей аттестации (контроля) и промежуточной аттестации обучающихся.

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

1.8.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами 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;
- указание формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю);
- перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- комплект контролирующих материалов;
- 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).

1.8.5 Рабочая программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с индикаторами 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 формы промежуточной аттестации по практике;

- указание форм отчетности по практике;
- оценочные материалы в форме фонда 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.

1.8.6 Оценочные материалы в форме фондов оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или рабочей программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций соотнесённых с ними индикаторов 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 формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания, характеризующих этапы формирования компетенций и соотнесённых с ними индикаторов.

1.8.7 Программа государственной итоговой аттестации включает в себя:

- обобщенную структуру государственной итоговой аттестации;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- порядок защиты выпускной квалификационной работы;
- список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации.

1.8.8 Оценочные материалы в форме фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций и соотнесённых с ними индикаторов, а также шкал и процедур оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

## **1.9 Отличительные особенности образовательной программы**

Отличительными особенностями образовательной программы Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение являются:

- учет региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- ориентация на область ПД электронного приборостроения исследовательских установок - ускорителей заряженных частиц, в которой выпускники в дальнейшем смогут осуществлять свою профессиональную деятельность.

## **1.10 Востребованность выпускников**

Выпускники образовательной программы востребованы на предприятиях и в организациях Новосибирска и Новосибирской области: ФГБУН «Институт ядерной физики» им. Г. И. Будкера СО РАН, АО «Радио и Микроэлектроника», ООО «Взлет-ЭнергоСервис», АО «Новосибирский приборостроительный завод», ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений», ПАО «ЭЛСИБ» НПО, ФГБУН «Институт физики полупроводников» им. А.В. Ржанова СО РАН, и т.д.

### 2.1 Области, сферы, типы задач, задачи и объекты ПД выпускников

Для образовательной программы Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение определены следующие области, сферы и типы задач ПД (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1

Область(и) ПД (в соответствии с Реестром областей и видов ПД)	Сфера(ы) ПД	Тип(ы) задач ПД	Задачи ПД	Объект(ы) ПД (область(и) знания)
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	научно-исследовательский	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные, эффекты
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов	научно-исследовательский	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы



	электронного и оптического оборудования различного назначения			
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	научно-исследовательский	Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	научно-исследовательский	Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные, эффекты
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов,	проектно-конструкторский	Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации	Элементная база средств контроля и измерений

	моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения		области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	проектно-конструкторский	Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и	проектно-конструкторский	Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Элементная база средств контроля и измерений

	информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения			
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	проектно-конструкторский	Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического	производственно-технологический	Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области приборостроения, оптических материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы

	оборудования различного назначения			
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	производственно-технологический	Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области приборостроения, оптических материалов и технологий	Элементная база средств контроля и измерений
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения	производственно-технологический	Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий	Элементная база средств контроля и измерений
29	в сфере научных исследований передачи, обработки, детектирования и измерения сигналов, моделирования работы и	производственно-технологический	Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области приборостроения, конструкционных	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители

	экспериментальных исследований, создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, использующих передачу энергии и информации различной физической природы, разработки и технологий производства приборов и комплексов электронного и оптического оборудования различного назначения		материалов технологий	и	геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокomплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы
--	---	--	-----------------------	---	---

## 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ОПОП

Перечень ПС, соотнесенных с ОПОП в соответствии с реестром профессиональных стандартов (перечнем видов профессиональной деятельности), размещенном на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты» (<http://profstandart.rosmintrud.ru>), соответствует области(ям) профессиональной деятельности выпускников.

Таблица 2.2.1

Код и наименование ПС	ОТФ			ТФ		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А3 Аналитическая записка	М	Аналитическая записка	7	Аналитическая записка	М	7
29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	7	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С/01.7	7
				Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	С/02.7	7
				Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С/03.7	7

				Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	С/04.7	7
				Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	С/05.7	7

*Возможные наименования должностей, профессий из профессиональных стандартов (см. таблицу 2.2.1), ОТФ, ТФ которых выделены НГТУ для самостоятельно формируемых ПК:*

1. 29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов:
  - Научный сотрудник;
  - Инженер-исследователь;
  - Инженер.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

**3.1** Оценка сформированности компетенций включает в себя:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточную аттестацию обучающихся;
- государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплинам и практикам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Формы промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. 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 к результатам освоения образовательной программы создаются оценочные материалы в форме фондов оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить сформированность приобретенных компетенций. Оценочные материалы разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по образовательной программе.

**3.2** ОПОП включает в себя самостоятельно определенные НГТУ одну или несколько ПК, сформированные исходя из направленности (профиля) программы, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, указанных в таблице 2.2.1.

**3.3** Профессиональные компетенции, а также индикаторы универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

**3.4** Результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.1).
- профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (таблица 3.1.2).
- этапы формирования компетенций выпускника (таблица 3.1.3)

**3.5** Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры.

Государственная итоговая аттестация включает в себя:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой государственной итоговой аттестации.

### **Универсальные и общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Таблица 3.1.1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций
<i>Универсальные компетенции (УК)</i>		
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
		УК-1.1Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
		УК-1.3Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
		УК-2.1Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
		УК-2.2Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
		УК-2.3Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами
		УК-2.4Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-

		практических конференциях, семинарах и т.п.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
		УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
		УК-3.2 Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
		УК-3.3 Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
		УК-3.4 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
		УК-4.1 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
		УК-4.2 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
		УК-4.3 Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
		УК-5.1 Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей
		УК-5.2 Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
		УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
		УК-6.1 Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов
		УК-6.2 Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей
		УК-6.3 Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
		УК-6.4 Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами



<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>		
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	
		ОПК-1.1Представляет современную научную картину мира
		ОПК-1.2Выявляет естественнонаучную сущность проблемы
		ОПК-1.3Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
Научные исследования	ОПК-2 Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с обработкой, передачей и измерением сигналов различной физической природы в приборостроении	
		ОПК-2.1Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
		ОПК-2.2Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
Использование информационных технологий	ОПК-3 Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
		ОПК-3.1Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
		ОПК-3.2Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
		ОПК-3.3Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики

## Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.1.2

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	ОТФ	ТФ	Основание
Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокомплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы	ПК-1 Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта	ПК-1.2 Умеет строить и обучать нейронные сети	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.1 Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники,

				материалов и технологий	и использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Знает принципы функционирования компьютерного зрения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	и Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-10 Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители	ПК-10.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	и Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	и Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-4 Способность использовать эффективные методы познания в	ПК-4.2 Знает историю развития приборостроительной отрасли	и Научные исследования в области оптического	и Анализ научно-технической информации по разработке	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения

		профессиональной деятельности		приборостроения, оптических материалов и технологий	оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью	ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные материалы	Научные исследования в области	Анализ научно-технической информации по	29.004 Специалист в области проектирования и

			статьи и доклады	оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Знает основные наукометрические системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные, эффекты	ПК-1 Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта	ПК-1.1 Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет строить и обучать нейронные сети	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов

					электронных приборов и систем	и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Знает принципы функционирования компьютерного зрения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-10 Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители	ПК-10.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-4 Способность использовать эффективные методы познания в профессиональной деятельности	ПК-4.2 Знает историю развития приборостроительной отрасли	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники,

				материалов технологий и	электронных приборов комплексов и	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов технологий и	Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью	ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов технологий и	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов комплексов и	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Научные исследования в области оптического приборостроения,	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники,	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства

				оптических материалов технологий и	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
			ПК-5.3 Знает основные наукометрические системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов технологий и	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов технологий и	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиоконтакты, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы	ПК-1 Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта	ПК-1.2 Умеет строить и обучать нейронные сети	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов технологий и	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, Аналитическая записка



			ПК-1.1 Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Знает принципы функционирования компьютерного зрения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-10 Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители	ПК-10.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов

						и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-4 Способность использовать эффективные методы познания в профессиональной деятельности	ПК-4.2 Знает историю развития приборостроительной отрасли	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью	ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-

				технологий	приборов и комплексов	электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Знает основные наукометрические системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
	Физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные, эффекты	ПК-1 Способность использовать современные возможности искусственного интеллекта	ПК-1.1 Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.2 Умеет строить и обучать	Научные исследования в	Разработка конкурентоспособных	29.004 Специалист в области

			нейронные сети	области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	х технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико- электронных приборов и систем	проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-1.3 Знает принципы функционирования компьютерного зрения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособны х технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико- электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-10 Способен проектировать и эксплуатировать электрофизические установки и ускорители	ПК-10.1 Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-10.2 Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка

		ПК-4 Способность использовать эффективные методы познания в профессиональной деятельности	ПК-4.2 Знает историю развития приборостроительной отрасли	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-4.1 Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Моделирование работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-5 Способность заниматься самостоятельной научной деятельностью	ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-5.1 Умеет готовить к публикации учебные материалы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ,

			ПК-5.2 Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно- технической информации по разработке оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов	Аналитическая записка 29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-5.3 Знает основные наукометрические системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно- технической информации по разработке оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико- электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Контрольно- измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокомплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры,	ПК-2 Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности	ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка

	датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы					
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.5 Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники,

				материалов и технологий	использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.4 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-3 Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность	ПК-3.1 Умеет принимать оптимальные решения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает методы оптимизации решаемых задач	Научные исследования в области	Разработка новых технологий производства	29.004 Специалист в области проектирования и



				оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-6 Способность оценивать и снижать энергетические потери	ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Знает основные способы повышения энергетической эффективности	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-7 Способность использовать современные компьютерные	ПК-7.2 Умеет использовать современные технологии в задачах	Научные исследования в области оптического	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения

		технологии в задачах приборостроения	производства электронных устройств	приборостроения, оптических материалов и технологий	и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен осуществлять	ПК-8.1 Умеет проектировать схему	Научные исследования в	Анализ научно-технической	29.004 Специалист в области

		разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования	измерительного преобразователя с заданными характеристиками	области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
			ПК-8.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка, Аналитическая записка
			ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
			ПК-9.1 Знает специфику	Научные исследования в	Разработка новых технологий	29.004 Специалист в области

			социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
	Элементная база средств контроля и измерений	ПК-2 Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности	ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.5 Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать	Научные исследования в области	Разработка конкурентоспособных технологий	29.004 Специалист в области проектирования и

			информационно-измерительные системы	оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.4 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка

		ПК-3 Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность	ПК-3.1 Умеет принимать оптимальные решения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает методы оптимизации решаемых задач	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-6 Способность оценивать и снижать энергетические потери	ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Знает	Научные	Разработка новых	29.004 Специалист в

			основные способы повышения энергетической эффективности	исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-7 Способность использовать современные компьютерные технологии в задачах приборостроения	ПК-7.2 Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов ,

						Аналитическая записка
			ПК-7.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен осуществлять разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования	ПК-8.1 Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей	ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка



		работодателей				
			ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-9.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области приборостроения, конструктивных материалов и технологий	Контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиокомплексы, магнитометры, радиографы, интерферометры,	ПК-2 Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности	ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка

	датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадиционные измерительные устройства и комплексы					
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.5 Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов , Аналитическая записка

				материалов и технологий	использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.4 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-3 Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность	ПК-3.1 Умеет принимать оптимальные решения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает методы оптимизации решаемых задач	Научные исследования в области	Разработка новых технологий производства	29.004 Специалист в области проектирования и

				оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-6 Способность оценивать и снижать энергетические потери	ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-6.2 Знает основные способы повышения энергетической эффективности	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-7 Способность использовать современные компьютерные	ПК-7.2 Умеет использовать современные технологии в задачах	Научные исследования в области оптического	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения

		технологии в задачах приборостроения	производства электронных устройств	приборостроения, оптических материалов и технологий	и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен осуществлять	ПК-8.1 Умеет проектировать схему	Научные исследования в	Анализ научно-технической	29.004 Специалист в области

		разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования	измерительного преобразователя с заданными характеристиками	области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	АЗ Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-9.1 Знает специфику	Научные исследования в	Разработка новых технологий	29.004 Специалист в области

			социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
	Элементная база средств контроля и измерений	ПК-2 Способность осуществлять метрологическое обеспечение профессиональной деятельности	ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка
			ПК-2.5 Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.3 Умеет обеспечивать общую и метрологическую	Научные исследования в области	Разработка конкурентоспособных технологий	29.004 Специалист в области проектирования и

			исправность средств измерений	оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.2 Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.4 Умеет осуществлять измерения с заданной точностью	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-2.1 Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка



		ПК-3 Способность оптимально осуществлять профессиональную деятельность	ПК-3.1 Умеет принимать оптимальные решения	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
			ПК-3.2 Знает методы оптимизации решаемых задач	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оптоэлектронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
		ПК-6 Способность оценивать и снижать энергетические потери	ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка, Аналитическая записка
			ПК-6.1 Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптоэлектронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов, Аналитическая записка
			ПК-6.2 Знает	Научные	Разработка новых	29.004 Специалист в

			основные способы повышения энергетической эффективности	исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-7 Способность использовать современные компьютерные технологии в задачах приборостроения	ПК-7.2 Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.3 Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-7.4 Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов ,

						Аналитическая записка
			ПК-7.1 Умеет осуществлять обработку измерительной информации	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Экспериментальные исследования для создания новой оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-8 Способен осуществлять разработку, ремонт и обслуживание современного электронного оборудования	ПК-8.1 Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Анализ научно-технической информации по разработке оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-8.2 Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
		ПК-9 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей	ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Аналитическая записка	Аналитическая записка	А3 Аналитическая записка , Аналитическая записка

		работодателей				
			ПК-9.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка конкурентоспособных технологий получения, хранения и обработки информации с использованием оптических и оптико-электронных приборов и систем	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка
			ПК-9.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	Разработка новых технологий производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов , Аналитическая записка

Области, сферы, типы задач, объекты ПД и профессиональные компетенции по образовательной программе Измерительные информационные технологии по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение соответствуют:

- направлению подготовки и профилю образовательной программы;
- требованиям к образованию, предъявляемым ПС в соответствии с Общероссийским классификатором специальностей по образованию (ОКСО), введенным в действие 01.07.2017 приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. N 2007-ст;
- требованиям к опыту практической работы, предъявляемым ПС, соотнесенных с ОПОП;

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 3.1.3

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
УК.1	Философия	Управление инновациями; Цифровые технологии в приборостроении	Учебная практика: педагогическая практика					
УК.2	Учебная практика: проектно-конструкторская практика; Философия		Конструирование современных приборов и систем					
УК.3	Иностранный язык	Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин; Иностранный язык; Теория надежности информационно-измерительных систем						
УК.4	Иностранный язык; Философия	Иностранный язык	Теория измерений					
УК.5			Конструирование современных приборов и систем					
УК.6	Иностранный язык; Философия	Иностранный язык						
ОПК.1	Киберфизические системы: теория и приложения; Философия	Искусственные нейронные сети						
ОПК.2	Иностранный язык	Иностранный язык						
ОПК.3	Иностранный язык; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Иностранный язык	История и методология приборостроения; Учебная практика: педагогическая практика					
ПК-1.В/НА	Киберфизические системы: теория и приложения; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Искусственные нейронные сети; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: производственно-технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Системы компьютерного зрения	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-				

				технологическая практика				
<b>ПК-2.В/ПТ</b>	Датчики информационно-измерительных систем; Конструирование электрофизических установок и ускорителей; Метрология и метрологическое обеспечение методов и средств измерений; Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации; Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в экспериментальных исследованиях и испытаниях; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теоретические основы обработки сигналов	Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин; Конструирование электрофизических установок и ускорителей; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория надежности информационно-измерительных систем; Управление инновациями; Учебная практика: производственно-технологическая практика; Цифровые технологии в приборостроении	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория измерений	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-3.В/ПТ</b>	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Методы оптимизации и принятия проектных решений; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: производственно-технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-4.В/НА</b>	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями; Учебная практика: производственно-технологическая практика; Цифровые технологии в приборостроении	История и методология приборостроения; Конструирование современных приборов и систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы приборостроения	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-5.В/НА</b>	Подготовка научной документации; Производственная практика: научно-исследовательская	Научно-исследовательский семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа;	Научно-исследовательский семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа;	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная				

	работа	Учебная практика: производственно-технологическая практика	Учебная практика: педагогическая практика	практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-6.В/ПТ</b>	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: производственно-технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-7.В/ПТ</b>	Датчики информационно-измерительных систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теоретические основы обработки сигналов; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями; Учебная практика: производственно-технологическая практика; Цифровые технологии в приборостроении	Конструирование современных приборов и систем; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-8.В/ПТ</b>	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: проектно-конструкторская практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современная схемотехника; Учебная практика: производственно-технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-9.В/ПТ</b>	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями; Учебная практика: производственно-технологическая практика; Цифровые технологии в приборостроении	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные проблемы приборостроения	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				
<b>ПК-10.В/НА</b>	Конструирование электрофизических установок и ускорителей; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Конструирование электрофизических установок и ускорителей; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: производственно-технологическая практика	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика; Производственная практика: производственно-технологическая практика				





## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **4.1. Структура образовательной программы**

Структура образовательной программы приведена в таблице 4.1.1, включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Таблица 4.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	69
Блок 2	Практики	42
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

### **4.2. Обязательная часть программы магистратуры**

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации составляет не менее 20% общего объема программы.

### **4.3. Контактная работа**

Образовательная деятельность по программе проводится в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками.

Минимальный объем контактной работы при проведении учебных занятий по программе установлен локальным актом НГТУ.

### **4.4. Элективные дисциплины и факультативы**

Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин в порядке, установленном локальным нормативным актом НГТУ.

Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

Избранные обучающимся факультативные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

### **4.5. Характеристика содержания дисциплин**

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении 1.

### **4.6. Применяемые образовательные технологии**

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

При организации образовательного процесса применяются активные и интерактивные формы проведения занятий.

Конкретные виды образовательных технологий определены в рабочих программах дисциплин.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в электронной информационно-образовательной среде НГТУ.

#### 4.7. Практическая подготовка обучающихся

Практическая подготовка обучающихся организована:

- путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, по дисциплинам, формирующим общепрофессиональные и профессиональные компетенции у обучающихся;
- при проведении практик, предусмотренных учебным планом образовательной программы Измерительные информационные технологии по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение.

#### 4.8. Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная: Учебная практика: педагогическая практика,
- Учебная: Учебная практика: проектно-конструкторская практика,
- Учебная: Учебная практика: производственно-технологическая практика,
- Производственная: Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная: Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика,
- Производственная: Производственная практика: производственно-технологическая практика.

#### Типы, виды, способы и формы проведения практик

Таблица 4.7.1

	Виды и типы практики	Способы проведения практики	Форма проведения практики
1	Учебная практика: педагогическая практика	стационарная	дискретная
2	Учебная практика: проектно-конструкторская практика	стационарная, выездная	дискретная
3	Учебная практика: производственно-технологическая практика	стационарная, выездная	дискретная
4	Производственная практика: научно-исследовательская работа	стационарная, выездная	дискретная
5	Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика	стационарная, выездная	непрерывная
6	Производственная практика: производственно-технологическая практика	стационарная, выездная	непрерывная

Типы и виды практик, а также места их проведения соответствуют области(ям), сфере(ам), типу(ам) задач, задачам и объектам ПД, указанным в табл. 2.1.1.

В виде исключения практика может проводиться в структурных подразделениях НГТУ.

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

#### **4.9. Воспитание обучающихся**

Воспитание обучающихся при освоении ими образовательной программы образовательной программы Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение осуществляется в соответствии с утвержденной в НГТУ рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы и иными учебно-методическими материалами.

### **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **5.1. Общесистемные требования к реализации программы**

НГТУ на законном основании располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), соответствующим действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающим проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет», как на территории НГТУ, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды созданы, в том числе, с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда НГТУ (<http://www.nstu.ru/sveden/eos>) соответствует требованиям Раздела IV ФГОС ВО.

#### **5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

Образовательная программа реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

НГТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Для использования в образовательном процессе печатных изданий Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

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

### **5.3. Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы магистратуры обеспечена педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

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

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НГТУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых НГТУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников НГТУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НГТУ на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

### **5.4. Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

## **6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **6.1 Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках:

- системы внутренней оценки;
- системы внешней оценки.

### **6.2 Система внутренней оценки качества**

Система внутренней оценки качества включает в себя:

- регулярную внутреннюю оценку качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры с привлечением работодателей и (или) их объединений, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников НГТУ;

- ежегодное анкетирование обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, результаты которого рассматриваются на заседаниях выпускающей кафедры, Ученого Совета факультета и являются одним из оснований для внесения изменений в ОПОП в рамках ее ежегодного обновления с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

### **6.3 Система внешней оценки качества**

Система внешней оценки качества включает в себя:

- государственную аккредитацию образовательной программы 12.04.01 Приборостроение, направленность (профиль): Информационно-измерительные и управляющие системы в ускорителях заряженных частиц с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП;

## **7. 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 (далее – ОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей обучающихся.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования, установленным 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 70 з.е., а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

НГТУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по программе магистратуры, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

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.

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

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (индикаторами) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Индикатор
<i>Дисциплины (модули) обязательной части</i>	
<b>Иностранный язык</b>	
УК-3	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
УК-3	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
УК-3	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
УК-3	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
УК-6	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов
УК-6	УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей
УК-6	УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
УК-6	УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-2	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
ОПК-2	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
ОПК-3	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
ОПК-3	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
<b>Философия</b>	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
УК-2	УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами
УК-2	УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров,



	статей и т.д.)
УК-4	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
УК-4	УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
УК-6	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов
УК-6	УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей
УК-6	УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
УК-6	УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-1	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира
ОПК-1	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы
ОПК-1	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
<b>Конструирование современных приборов и систем</b>	
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
УК-2	УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами
УК-2	УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-5	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей
УК-5	УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
<b>Подготовка научной документации</b>	
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
<b>Научно-исследовательский семинар</b>	
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
<b>Современная схемотехника</b>	
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений</i>	
<b>Конструирование электрофизических установок и ускорителей</b>	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<b>Методы оптимизации и принятия проектных решений</b>	

ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач
<b>Теория измерений</b>	
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
УК-4	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
УК-4	УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
<b>Метрология и метрологическое обеспечение методов и средств измерений</b>	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
<b>Системы компьютерного зрения</b>	
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
<i>Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, по выбору студента</i>	
<b>Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в экспериментальных исследованиях и испытаниях</b>	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
<b>Особенности построения и применения информационно-измерительных систем в технической защите информации</b>	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
<b>Высокоточные измерения и измерения сверхмалых величин</b>	
УК-3	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
УК-3	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
УК-3	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
УК-3	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
<b>Теория надежности информационно-измерительных систем</b>	
УК-3	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
УК-3	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
УК-3	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
УК-3	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
<b>Датчики информационно-измерительных систем</b>	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
<b>Теоретические основы обработки сигналов</b>	



ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
<b>История и методология приборостроения</b>	
ОПК-3	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
ОПК-3	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
<b>Современные проблемы приборостроения</b>	
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
<b>Управление инновациями</b>	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-1	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
<b>Цифровые технологии в приборостроении</b>	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-1	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
<i>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</i>	
<b>Учебная практика: проектно-конструкторская практика</b>	
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
УК-2	УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу

	команды необходимыми ресурсами
УК-2	УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
ОПК-3	ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
<b>Учебная практика: педагогическая практика</b>	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-1	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
ОПК-3	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
<b>Учебная практика: производственно-технологическая практика</b>	
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.1. Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.2. Знает основные способы повышения энергетической эффективности
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.2. Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.

ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<b>Производственная практика: научно-исследовательская работа</b>	
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.1. Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.2. Знает основные способы повышения энергетической эффективности
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.2. Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<b>Производственная практика: преддипломная (проектно-конструкторская) практика</b>	
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач

ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.1. Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.2. Знает основные способы повышения энергетической эффективности
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.2. Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<b>Производственная практика: производственно-технологическая практика</b>	
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.1. Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.2. Знает основные способы повышения энергетической эффективности
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.2. Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств

ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<i>Государственная итоговая аттестация</i>	
<b>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</b>	
УК-1	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
УК-1	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-1	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
УК-2	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2	УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения
УК-2	УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами
УК-2	УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.
УК-3	УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов
УК-3	УК-3.2. Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий
УК-3	УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий
УК-3	УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений
УК-4	УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)
УК-4	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные
УК-4	УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
УК-5	УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей
УК-5	УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-5	УК-5.3. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.
УК-6	УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих принципов
УК-6	УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей
УК-6	УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности
УК-6	УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами
ОПК-1	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира
ОПК-1	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы



ОПК-1	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
ОПК-2	ОПК-2.1. Организует проведение научных исследований в целях разработки приборов и комплексов различного назначения
ОПК-2	ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты, связанные с научными исследованиями для создания и освоения разнообразных методик и аппаратуры, разработки и технологий производства приборов и комплексов различного назначения
ОПК-3	ОПК-3.1. Приобретает и использует новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий
ОПК-3	ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы на основе информационных систем и технологий к решению инженерных задач
ОПК-3	ОПК-3.3. Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.3. Знает принципы функционирования компьютерного зрения
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.1. Знает основные физические эффекты, используемые для получения измерительной информации, и способы их аппаратной реализации
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.2. Умеет разрабатывать и эксплуатировать информационно-измерительные системы
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.3. Умеет обеспечивать общую и метрологическую исправность средств измерений
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.4. Умеет осуществлять измерения с заданной точностью
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ.5. Знает способы оценки и уменьшения погрешностей и неопределенностей измерений
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.1. Умеет принимать оптимальные решения
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ.2. Знает методы оптимизации решаемых задач
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.1. Умеет применять современные методы синтеза новых алгоритмов и устройств
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА.2. Знает историю развития приборостроительной отрасли
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.1. Умеет готовить к публикации учебные материалы
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.2. Умеет готовить к публикации научные статьи и доклады
ПК-5.В/НА	ПК-5.В/НА.3. Знает основные наукометрические системы
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.1. Умеет применять приборные средства для оценки и снижения потерь электрической и тепловой энергии
ПК-6.В/ПТ	ПК-6.В/ПТ.2. Знает основные способы повышения энергетической эффективности
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.1. Умеет осуществлять обработку измерительной информации
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.2. Умеет использовать современные технологии в задачах производства электронных устройств
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.3. Умеет проектировать и конструировать аппаратное и программное обеспечение в области приборостроения с помощью цифровых технологий
ПК-7.В/ПТ	ПК-7.В/ПТ.4. Знает современное программное обеспечение в области симуляторов, САПР, систем разработки
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.1. Умеет проектировать схему измерительного преобразователя с заданными характеристиками
ПК-8.В/ПТ	ПК-8.В/ПТ.2. Знает современные схемотехнические решения для аналоговых и цифровых устройств
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
ПК-9.В/ПТ	ПК-9.В/ПТ.2. Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.1. Умеет проектировать измерительные и управляющие элементы ускорителей
ПК-10.В/НА	ПК-10.В/НА.2. Знает физические основы устройства и функционирования ускорителей частиц
<b>Факультативные дисциплины</b>	
<b>Киберфизические системы: теория и приложения</b>	
ОПК-1	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира
ОПК-1	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы

ОПК-1	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.1. Знает о возможностях интеграции искусственного интеллекта и физических объектов
<b>Искусственные нейронные сети</b>	
ОПК-1	ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира
ОПК-1	ОПК-1.2. Выявляет естественнонаучную сущность проблемы
ОПК-1	ОПК-1.3. Формулирует задачи и определяет пути их решения на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований в сфере обработки, передачи и измерения сигналов различной физической природы в сложных измерительных трактах
ПК-1.В/НА	ПК-1.В/НА.2. Умеет строить и обучать нейронные сети