**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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=1762DBC29D6D9BABAC1C267CC49352A7

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая теплофизика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2020

Основная профессиональная образовательная программа 16.04.01 Техническая физика, Техническая теплофизика разработана кафедрой технической теплофизики

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент М.В. Горбачев

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол №7 от 31.08.2020 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор А.В. Чичиндаев

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 14
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 15
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 17
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 18

Приложение 19

## 1. Общие положения

### 1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

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

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

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

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

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

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

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

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

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

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

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

1.1.5 Программа практики включает в себя:

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

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

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

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

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

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

**1.2 Цель (миссия) образовательной программы**

Миссия образовательной программы 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа: Техническая теплофизика (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу в области технической теплофизики, климатической и холодильной техники (ТТФ, КХТ), включая расчет, проектирование, исследование эффективности работы агрегатов и систем ТТФ, КХТ, в том числе, моделирование и исследование процессов в элементах, агрегатах, системах ТТФ, КХТ.

**1.3 Сроки освоения образовательной программы**

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

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

**1.4 Язык реализации образовательной программы**

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

**1.5 Нормативная база**

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика, утвержденным приказом Минобрнауки России от 21.11.14 №1486 (зарегистрирован Минюстом России 16.12.14, регистрационный №35186), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

**1.6 Особенности образовательной программы**

При разработке образовательной программы 16.04.01 Техническая физика (магистерская программа: Техническая теплофизика) учтены требования регионального рынка труда (в том числе, региональные особенности профессиональной деятельности выпускников и потребности работодателей), состояние и перспективы развития отраслей технической теплофизики, климатической и холодильной техники.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н.. Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

| Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы | Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте и/или по предложению работодателей |
|---|---|
| - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;<br>- формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;<br>- выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;<br>- построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;<br>- выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;<br>- оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;<br>- осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов; | – **Обобщенная трудовая функция**:<br>– проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы;<br>– проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем;<br>– проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации;<br>– осуществление научного руководства в соответствующей области знаний;<br>способность выполнять функции исследователя в области расчетных и экспериментальных методов технической теплофизики |

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

### 1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы ОАО «Сибирский хладокомбинат», ООО «Сибхолод», ООО «Холодильщик», ООО «ВЕЗА», ООО «Райвл-Климат», ООО «Сибирские климатические системы», ООО «НЭТА-КЛИМАТ», ООО «АТП Автохолод», Группа компаний «ЭКО», ООО «Торговый дизайн», Институтом теплофизики СО РАН» и другими научно-исследовательскими и промышленными организациями г. Новосибирска и Новосибирской области.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу, включает сферы науки, техники и технологии по направлениям, связанным с исследованием, проектированием, производством и эксплуатацией климатической и холодильной техники, а также специального оборудования в области технической физики.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности** выпускников образовательной программы магистратуры являются являются физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения.

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

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

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;
- формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;
- построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;
- выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;
- оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов;
- разработка функциональных и структурных схем физических и физико-технических комплексов и систем;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;

**2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).**

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

Таблица 2.5.1

| **Коды** | **Компетенции, знания/умения** |
|---|---|
| | *Общекультурные компетенции (ОК)* |
| **ОК.1** | **готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала** |
| з1 | знать методы и методологию научных исследований |
| з2 | знать историю и методологию науки в области теплофизики |
| у1 | иметь навыки использования методов и методологии научных исследований |
| **ОК.2** | **способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу** |
| з1 | знать системную периодизацию истории науки и техники |
| з2 | знать основные методы научного познания |

| | |
|---|---|
| з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| з4 | знать современную научную картину мира |
| **ОК.3** | **готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения** |
| у1 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке |
| **ОК.4** | **способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности** |
| з1 | знать основы применения инноваций в технике |
| з2 | знать особенности планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| з3 | знать основы маркетинга и менеджмента |
| у1 | иметь представление о применении инноваций в технике |
| у2 | иметь навыки планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| у3 | иметь навыки применения маркетинга и менеджмента на практике |
| **ОК.5** | **готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения** |
| з1 | современные проблемы науки, техники и технологии в области климатической и холодильной техники |
| у1 | иметь навыки ориентироваться в современном состоянии знаний и технологий в области климатической и холодильной техники |
| **ОК.6** | **способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности** |
| з1 | знать о  методах организации научно-исследовательской работы |
| *Общепрофессиональные компетенции (ОПК)* | |
| **ОПК.1** | **способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, в соответствии с целями программы магистратуры** |
| у1 | знать основные логические методы и приемы научного исследования |
| **ОПК.2** | **способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук** |
| з1 | знать основы технической теплофизики |
| з2 | знать основы теории пограничного слоя |
| у1 | иметь навыки использования технической теплофизики |
| у2 | иметь навыки применения теории пограничного слоя |
| **ОПК.3** | **готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** |
| з1 | знать основы управления инновационными проектами в профессиональной деятельности |
| **ОПК.4** | **готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности** |
| з1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке |
| з2 | знать основы научной речи для магистрантов и аспирантов |
| у1 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| у2 | использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении; |
| у3 | иметь навыки применения научной речи для магистрантов и аспирантов |
| **ОПК.5** | **способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных** |

| | |
|---|---|
| | **подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту** |
| з1 | знать особенности анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| у1 | иметь навыки анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности* | |
| **ПК.5** | **способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты** |
| з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| у1 | исследовать и анализировать параметры систем обеспечения жизнедеятельности |
| у2 | исследовать и анализировать параметры холодильных машин и установок |
| **ПК.6** | **способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств** |
| з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| **ПК.7** | **готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов** |
| з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| у1 | иметь навыки использования физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| **ПК.8** | **способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций** |
| з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности* | |
| **ПК.16** | **готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений** |
| з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| *Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности* | |
| **ПК.20.В** | **способность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ** |
| з1 | знать основы проектирования холодильных машин и установок |
| з2 | знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха |
| з3 | знать основы проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| з4 | знать основы проектирования криовакуумной техники |
| з5 | знать основы проектирования воздухоразделительных установок |
| з6 | знать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач |
| з7 | знать основы компьютерного моделирования теплофизических процессов |
| у1 | имень навыки проектирования холодильных машин и установок |
| у2 | иметь навыки проектирования систем кондиционирования воздуха |

| | |
|---|---|
| у3 | иметь навыки проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| у4 | иметь навыки проектирования криовакуумной техники |
| у5 | иметь навыки проектирования воздухоразделительных установок |
| у6 | иметь навыки использования типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных задач |
| у7 | иметь навыки использования компьютерного моделирования теплофизических процессов |
| У8 | иметь навыки использования прикладных инженерно-технических задач с учетом требований региональных предприятий |
| **ПК.21.В** | **умение формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации** |
| з1 | основы САПР в области климатической и холодильной техники |
| у1 | иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники |

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

## Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

| Код компетенции | Семестр 1 | Семестр 2 | Семестр 3 | Семестр 4 | Семестр 5 | Семестр 6 | Семестр 7 | Семестр 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОК.1** | Современные проблемы физики | Приборы и методы для профессиональной деятельности | Методология научных исследований | | | | | |
| **ОК.2** | Современные проблемы физики; Философия | | Методология научных исследований | | | | | |
| **ОК.3** | Иностранный язык делового общения | Иностранный язык делового общения | | | | | | |
| **ОК.4** | | Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Маркетинг и менеджмент; Управление инновациями | | | | | |
| **ОК.5** | Современные проблемы физики | | | | | | | |
| **ОК.6** | Современные проблемы физики | | Методология научных исследований | | | | | |
| **ОПК.1** | Современные проблемы физики | | | | | | | |
| **ОПК.2** | Современные проблемы физики | Основы теории пограничного слоя; Приборы и методы для профессиональной деятельности | Основы теории пограничного слоя; Основы технической теплофизики | | | | | |
| **ОПК.3** | | | Маркетинг и менеджмент | | | | | |
| **ОПК.4** | Иностранный язык делового общения | Иностранный язык делового общения | | | | | | |
| **ОПК.5** | Современные проблемы физики | Научно-методический семинар | Научно-методический семинар | | | | | |
| **ПК.5** | Системы автоматизированного проектирования | Приборы и методы для профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | Исследование процессов в холодильных машинах и установках; Исследование систем обеспечения жизнедеятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ПК.6** | Современные проблемы физики | Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | Научно-методический семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.7** | | Приборы и методы для профессиональной деятельности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | Основы технической теплофизики; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.8** | Современные проблемы физики | Научно-методический семинар; Основы подготовки научно-технической документации; Основы теории пограничного слоя; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков; Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Методология научных исследований; Научно-методический семинар; Основы теории пограничного слоя; Основы технической теплофизики; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.16** | Современные проблемы физики | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика) | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.20.В** | Проектирование систем кондиционирования | Воздухоразделительные установки; Компьютерное моделирование | Основы технической теплофизики | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | воздуха; Проектирование холодильных машин и установок; Установки и системы низкотемпературной техники | теплофизических процессов; Криовакуумная техника | | | | | | |
| **ПК.21.В** | Системы автоматизированного проектирования | Специальные главы систем автоматизированного проектирования | Специальные главы систем автоматизированного проектирования | | | | | |

## 3. Содержание образовательной программы

### 3.1 Структура образовательной программы

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

Таблица 3.1.1

| Структура образовательной программы | | Объем программы, з.е. |
|---|---|---|
| **Блок 1** | **Дисциплины (модули)** | **65** |
| | Базовая часть | **20** |
| | Вариативная часть | **45** |
| **Блок 2** | **Практики** | **46** |
| | Базовая часть | **0** |
| | Вариативная часть | **46** |
| **Блок 3** | **Государственная итоговая аттестация** | **9** |
| | Базовая часть | **9** |
| **Объем образовательной программы** | | **120** |

### 3.2 Характеристика содержания дисциплин

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

### 3.3 Применяемые образовательные технологии

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

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

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

### 3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

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

**Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков** организуется преимущественно на предприятиях и организациях являющихся потенциальными работодателями. Формы проведения: стационарная или выездная. Стационарная практика в основном реализуется на предприятиях и организациях г. Новосибирска, которые с университетом имеют договора о сотрудничестве (п. 1.7). Выездная практика осуществляется для иногородних студентов, имеющих гарантированное письмо от предприятия или организации об их последующем трудоустройстве по специальности или договор о практике с НГТУ. Базой практики является приглашающие на них предприятия или организации, которые назначают своего руководителя, составляют план практики и контролируют его выполнение.

**Производственная практика: научно-исследовательская работа** организуется преимущественно на предприятиях и организациях являющихся потенциальными работодателями (п. 1.7). Способы проведения: стационарная и выездная. Стационарная практика в основном реализуется на предприятиях и организациях г. Новосибирска, которые с университетом имеют договора о сотрудничестве. Выездная практика осуществляется для иногородних студентов, имеющих гарантированное письмо от предприятия или организации об их последующем трудоустройстве по специальности или договор о практике с НГТУ. Базой практики является приглашающие на них предприятия или организации, которые назначают своего руководителя, составляют план практики и контролируют его выполнение.

По окончании каждой практики студенты предоставляют на выпускающую кафедру отчет по практике и отзыв руководителя практики с оценкой по бально-рейтинговой системе.

**Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)** организуется преимущественно на предприятиях и организациях являющихся потенциальными работодателями (п. 1.7). Способы проведения: стационарная и выездная. Стационарная практика в основном реализуется на предприятиях и организациях г. Новосибирска, которые с университетом имеют договора о сотрудничестве. Выездная практика осуществляется для иногородних студентов, имеющих гарантированное письмо от предприятия или организации об их последующем трудоустройстве по специальности или договор о практике с НГТУ. Базой практики является приглашающие на них предприятия или организации, которые назначают своего руководителя, составляют план практики и контролируют его выполнение.

По окончании каждой практики студенты предоставляют на выпускающую кафедру отчет по практике и отзыв руководителя практики с оценкой по бально-рейтинговой системе.

**Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа** организуется преимущественно в научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственных организациях в области технической теплофизики, климатической и холодильной техники г. Новосибирска, с которыми университет имеет договора о сотрудничестве, а также на выпускающей кафедре технической теплофизики НГТУ. Способ проведения: стационарная практика. Базой практики являются специализированные подразделения данных организаций, обладающие соответствующим лабораторным, компьютерным оборудованием и программным обеспечением.

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

## 4. Условия реализации образовательной программы подготовки

### 4.1. Общесистемные требования к реализации программы

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

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

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

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

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

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

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

### 4.2. Кадровые условия реализации программы

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

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 80

процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

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

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

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и

методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

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

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

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

.

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

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

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

**Индивидуальная программа** сопровождения образовательной деятельности студента может включать

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

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

| Код компетенции | Код знания/умения | Наименование дисциплин, знания и умения |
|---|---|---|
| *Дисциплины (модули), базовые* | | |
| **Современные проблемы физики** | | |
| ОК.1 | з2 | знать историю и методологию науки в области теплофизики |
| ОК.2 | з4 | знать современную научную картину мира |
| ОК.5 | з1 | современные проблемы науки, техники и технологии в области климатической и холодильной техники |
| ОК.5 | у1 | иметь навыки ориентироваться в современном состоянии знаний и технологий в области климатической и холодильной техники |
| ОК.6 | з1 | знать о методах организации научно-исследовательской работы |
| ОПК.1 | у1 | знать основные логические методы и приемы научного исследования |
| ОПК.2 | з1 | знать основы технической теплофизики |
| ОПК.5 | з1 | знать особенности анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| **Иностранный язык делового общения** | | |
| ОК.3 | у1 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке |
| ОПК.4 | з1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке |
| ОПК.4 | у1 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| ОПК.4 | у2 | использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности, профессиональной коммуникации и межличностном общении; |
| **Философия** | | |
| ОК.2 | з1 | знать системную периодизацию истории науки и техники |
| ОК.2 | з2 | знать основные методы научного познания |
| ОК.2 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.2 | з4 | знать современную научную картину мира |
| **Приборы и методы для профессиональной деятельности** | | |
| ОК.1 | з2 | знать историю и методологию науки в области теплофизики |
| ОПК.2 | з1 | знать основы технической теплофизики |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.7 | у1 | иметь навыки использования физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| **Маркетинг и менеджмент** | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОК.4 | з3 | знать основы маркетинга и менеджмента |
| ОК.4 | у3 | иметь навыки применения маркетинга и менеджмента на практике |
| ОПК.3 | з1 | знать основы управления инновационными проектами в профессиональной деятельности |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Экономика научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** | | |
| ОК.4 | з2 | знать особенности планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| ОК.4 | у2 | иметь навыки планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| **Системы автоматизированного проектирования** | | |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.21.В | з1 | основы САПР в области климатической и холодильной техники |
| ПК.21.В | у1 | иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники |
| **Проектирование систем кондиционирования воздуха** | | |
| ПК.20.В | з2 | знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха |
| ПК.20.В | у2 | иметь навыки проектирования систем кондиционирования воздуха |
| **Проектирование холодильных машин и установок** | | |
| ПК.20.В | з1 | знать основы проектирования холодильных машин и установок |
| ПК.20.В | у1 | имень навыки проектирования холодильных машин и установок |
| **Установки и системы низкотемпературной техники** | | |
| ПК.20.В | з3 | знать основы проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| ПК.20.В | у3 | иметь навыки проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| **Криовакуумная техника** | | |
| ПК.20.В | з4 | знать основы проектирования криовакуумной техники |
| ПК.20.В | у4 | иметь навыки проектирования криовакуумной техники |
| **Научно-методический семинар** | | |
| ОПК.5 | з1 | знать особенности анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ОПК.5 | у1 | иметь навыки анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| *Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента* | | |
| **Специальные главы систем автоматизированного проектирования** | | |
| ПК.21.В | з1 | основы САПР в области климатической и холодильной техники |
| ПК.21.В | у1 | иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники |
| **Основы теории пограничного слоя** | | |
| ОПК.2 | з2 | знать основы теории пограничного слоя |
| ОПК.2 | у2 | иметь навыки применения теории пограничного слоя |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| **Исследование систем обеспечения жизнедеятельности** | | |
| ПК.5 | з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | у1 | исследовать и анализировать параметры систем обеспечения жизнедеятельности |

| | | |
|---|---|---|
| **Исследование процессов в холодильных машинах и установках** | | |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.5 | у2 | исследовать и анализировать параметры холодильных машин и установок |
| **Компьютерное моделирование теплофизических процессов** | | |
| ПК.20.В | з7 | знать основы компьютерного моделирования теплофизических процессов |
| ПК.20.В | у6 | иметь навыки использования типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных задач |
| ПК.20.В | у7 | иметь навыки использования компьютерного моделирования теплофизических процессов |
| **Воздухоразделительные установки** | | |
| ПК.20.В | з5 | знать основы проектирования воздухоразделительных установок |
| ПК.20.В | у5 | иметь навыки проектирования воздухоразделительных установок |
| **Основы технической теплофизики** | | |
| ОПК.2 | з1 | знать основы технической теплофизики |
| ОПК.2 | у1 | иметь навыки использования технической теплофизики |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.20.В | з1 | знать основы проектирования холодильных машин и установок |
| ПК.20.В | з2 | знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха |
| **Методология научных исследований** | | |
| ОК.1 | з1 | знать методы и методологию научных исследований |
| ОК.1 | у1 | иметь навыки использования методов и методологии научных исследований |
| ОК.2 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.6 | з1 | знать о  методах организации научно-исследовательской работы |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| *Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)* | | |
| **Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков** | | |
| ПК.5 | з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| **Производственная практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ПК.5 | з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.7 | у1 | иметь навыки использования физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| **Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)** | | |
| ПК.5 | з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| **Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| *Государственная итоговая аттестация* | | |
| **Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена** | | |
| ОПК.2 | з1 | знать основы технической теплофизики |
| ОПК.2 | з2 | знать основы теории пограничного слоя |
| ОПК.2 | у1 | иметь навыки использования технической теплофизики |
| ОПК.2 | у2 | иметь навыки применения теории пограничного слоя |
| ОПК.4 | з2 | знать основы научной речи для магистрантов и аспирантов |
| ОПК.5 | у1 | иметь навыки анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.5 | з1 | особенности моделирования и расчета систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | з2 | особенности моделирования и расчета холодильных машин и установок |
| ПК.5 | у1 | исследовать и анализировать параметры систем обеспечения жизнедеятельности |
| ПК.5 | у2 | исследовать и анализировать параметры холодильных машин и установок |
| ПК.7 | з1 | знать основы физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |
| ПК.7 | у1 | иметь навыки использования физико-матепатических методов и применения полученных результатов в области технической теплофизики |

| | | |
|---|---|---|
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |
| ПК.16 | з1 | знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.20.В | з1 | знать основы проектирования холодильных машин и установок |
| ПК.20.В | з2 | знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха |
| ПК.20.В | з3 | знать основы проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| ПК.20.В | з4 | знать основы проектирования криовакуумной техники |
| ПК.20.В | з5 | знать основы проектирования воздухоразделительных установок |
| ПК.20.В | з6 | знать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач |
| ПК.20.В | з7 | знать основы компьютерного моделирования теплофизических процессов |
| ПК.20.В | у1 | имень навыки проектирования холодильных машин и установок |
| ПК.20.В | у2 | иметь навыки проектирования систем кондиционирования воздуха |
| ПК.20.В | у3 | иметь навыки проектирования установкок и систем низкотемпературной техники |
| ПК.20.В | у4 | иметь навыки проектирования криовакуумной техники |
| ПК.21.В | з1 | основы САПР в области климатической и холодильной техники |
| ПК.21.В | у1 | иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники |
| **Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты** | | |
| ОК.1 | з1 | знать методы и методологию научных исследований |
| ОК.1 | з2 | знать историю и методологию науки в области теплофизики |
| ОК.2 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.3 | у1 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке |
| ОК.4 | з2 | знать особенности планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| ОК.5 | з1 | современные проблемы науки, техники и технологии в области климатической и холодильной техники |
| ОК.6 | з1 | знать о  методах организации научно-исследовательской работы |
| ОПК.1 | у1 | знать основные логические методы и приемы научного исследования |
| ОПК.2 | з1 | знать основы технической теплофизики |
| ОПК.2 | у1 | иметь навыки использования технической теплофизики |
| ОПК.3 | з1 | знать основы управления инновационными проектами в профессиональной деятельности |
| ОПК.4 | у3 | иметь навыки применения научной речи для магистрантов и аспирантов |
| ОПК.5 | з1 | знать особенности анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.6 | з1 | знать основы физики в области климатической и холодильной техники |
| ПК.16 | у1 | иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники |
| ПК.20.В | з1 | знать основы проектирования холодильных машин и установок |
| ПК.20.В | з2 | знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха |
| ПК.20.В | у8 | иметь навыки использования прикладных инженерно-технических задач с учетом требований региональных предприятий |
| ПК.21.В | з1 | основы САПР в области климатической и холодильной техники |
| ПК.21.В | у1 | иметь навыки использования САПР в области климатической и |

| | | |
|---|---|---|
| | | холодильной техники |
| *Факультативные дисциплины* | | |
| **Управление инновациями** | | |
| ОК.4 | з1 | знать основы применения инноваций в технике |
| ОК.4 | у1 | иметь представление о применении инноваций в технике |
| **Основы подготовки научно-технической документации** | | |
| ПК.8 | з1 | знать основы подготовки научно-технической документации |
| ПК.8 | у1 | иметь навыки подготовки научно-технической документации |