

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Казанский национальный исследовательский
технологический университет

УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФРБСГУ ВО «КНИТУ»

Ю. М. Казаков

2020 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Профиль подготовки бакалавров

Техника и физика низких температур

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения – очная

Срок освоения – 4 года

Выпускающая кафедра «Холодильной техники и технологии»

Казань, 2020 г.

Основная образовательная программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 148 от 28.02.2018г.) по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю «Техника и физика низких температур».

Основная образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТТ

протокол от « 02 » июня 2020 г. № 8

Зав. кафедрой ХТТ, профессор



И.Г. Хисамеев

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания

методической комиссии факультета ЭМТО

от « 04 » июня 2020 г. № 7.1

Председатель комиссии, доцент



М.С. Хамидуллин

Протокол заседания комиссии по образовательной деятельности Ученого совета КНИТУ от « 22 » июня 2020 г. № 4

Председатель комиссии, профессор



А.В. Бурмистров

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом КНИТУ

протокол от « 29 » июня 2020 г. № 6

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения

1.1 Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ВУЗом по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

1.2 Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

1.3 Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования (бакалавриат).

1.4 Требования к абитуриенту.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

2.1 Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности выпускника.

2.2 Тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускника.

3. Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВО.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

4.1 Годовой календарный учебный график.

4.2 Учебный план подготовки бакалавра.

4.3 Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей).

4.4 Программы практик.

5. Ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

7.2 Итоговая государственная аттестация выпускников ООП бакалавриата.

8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.

Приложения к основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

1 Общие положения

1.1 Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную ФГБОУ ВО «КНИТУ» с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной основной образовательной программы.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, программу итоговой государственной аттестации, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

1.2 Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

Федеральный закон РФ от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ: «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. №301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» высшего образования (ВО) (бакалавр), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018г. № 148;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»;

Типовое положение о кафедре ФГБОУ ВО «КНИТУ» (утверждено приказом ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 10.04.2017 г. №175-о);

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 г. «О разработке и утверждении основных образовательных программ высшего образования по стандартам 3++»;

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 г. «О разработке учебного плана по стандартам 3++»;

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» «О рабочей программе дисциплины (модуля);

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» "О фонде оценочных средств по дисциплине (модулю) в ФГБОУ ВО «КНИТУ»"

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 г. «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса»;

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 г. «Об организации самостоятельной работы студентов»;

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 «О государственной итоговой аттестации по образовательным программам ВО - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»

Нормативные документы Университета размещаются на сайте образовательного учреждения по ссылке <http://www.kstu.ru>.

1.3 Общая характеристика вузовской основной образовательной программы высшего образования (бакалавриат)

1.3.1 Цель (миссия) ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», профиль «Техника и физика низких температур» содержит методическое обеспечение реализации ФГОС ВО по данному направлению подготовки с целью развития у бакалавров личностных качеств, а также формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В области воспитания целью ООП бакалавриата является: развитие у бакалавров личностных качеств, способствующих их творческой и гражданской активности, культурному росту, укреплению патриотизма и социальной мобильности: целеустремленности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, приверженности этическим ценностям, толерантности.

В области обучения целью ООП бакалавриата является формирование на базе научной школы национального исследовательского технологического университета универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в сферах, занимающихся проектированием, изготовлением, монтажом, наладкой и эксплуатацией техники низких температур в различных отраслях отечественной экономики, а также в научной сфере, сфере наукоемкого производства и быть конкурентоспособным на рынке труда.

Концепция программы:

Развитие ядерной, термоядерной энергетики, а также различных технических приложений теплофизики требует непрерывного совершенствования подготовки специалистов. Профиль «Техника и физика низких температур» направлен на подготовку бакалавров в области низкотемпературной, криогенной, криовакуумной техники, широко применяемой в научных исследованиях, при

криостатировании сверхпроводящих магнитных систем, а также во многих отраслях промышленности. Будущее большинства отраслей экономики связано с развитием энергосберегающих технологий, инновационной деятельности, а, следовательно, с привлечением в отрасль высококвалифицированных специалистов, способных использовать результаты научных исследований для создания новых технологий, машин и установок низкотемпературной техники, позволяющих дальше развивать научные представления, более эффективно удовлетворять потребности общества в энергии, материалах и способах их получения, уделяя повышенное внимание вопросам экологии и безопасности. Внедрение криогенных температур в различные области техники, энергетики, медицины, биологии, транспорта позволяет достигать существенного улучшения качества продукта, услуг, создавать принципиально новые технические устройства, совершенствовать имеющиеся.

В связи с этим реализация разработанной основной образовательной программы по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», формирующей универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в области техники и физики низких температур, является актуальной, теоретически и практически значимой в подготовке бакалавров по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика».

Цели и задачи программы бакалавров:

Подготовить специалистов компетентных в области техники и физики низких температур применительно к ядерной энергетике и теплофизике, развивать у обучающихся личностные качества, профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

1.3.2 Срок освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Нормативный срок освоения ООП - 4 года.

1.3.3 Трудоемкость ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Трудоемкость ООП по очной форме обучения за один учебный год равна 60 зачетным единицам.

Трудоемкость ООП по очной форме обучения за весь срок обучения составляет 240 зачетных единиц

1.4 Требования к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца об общем среднем образовании или о среднем профессиональном образовании.

2 Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низких температур»

2.1 Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», могут осуществлять профессиональную деятельность:

24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетике и теплофизики)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

2.2 Типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю «Техника и физика низких температур» готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный (основной);
- монтажно-наладочный;

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Бакалавр по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» должен решать следующие задачи профессиональной деятельности в соответствии с типами задач профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

Разработка методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в низкотемпературных установках и системах на основе существующих и вновь разрабатываемых методик;

Моделирование процессов в аппаратах и устройствах низкотемпературных систем, а также их энергетических установках.

Постановка, планирование и проведение физического и численного экспериментов, участие в разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов и программ расчета для ЭВМ;

Исследование оборудования низкотемпературных систем, а также энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации с целью их совершенствования.

проектная деятельность (основной вид):

разработка технологических схем низкотемпературных физических

установок;

разработка проектов узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использование в разработке технических проектов новых информационных и САД- технологий проектирования;

участие в разработке производственно-технической документации и ее сопровождении;

участие в проектировании основного оборудования низкотемпературных установок с учетом экологических требований, уровня автоматизации и безопасности функционирования.

участие в определении основных видов затрат на создание установок техники и физики низких температур и их эксплуатацию.

монтажно-наладочная деятельность:

участие в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования;

участие в выборе и замене оборудования в процессе его эксплуатации и устранении недостатков выявленных в процессе эксплуатации.

3 Компетенции выпускника ООП бакалавриата, формируемые в результате освоения данной ООП ВО

Выпускник должен обладать следующими *универсальными компетенциями (УК)*:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями (ОПК)*:

ОПК-1. Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК-2. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-3. Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать *профессиональными компетенциями*, которые формируются на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а так же на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

При определении профессиональных компетенций осуществляется выбор профессиональных стандартов из реестра профессиональных стандартов, размещенных на специализированном сайте Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты».

Из проф. стандартов были выделены обобщенные трудовые функции (ОТФ) № 24.083 п. 3.1, № 40.011 п.3.3, 3.4, № 40.176 п. 3.1, 3.2., 3.3, 3.4 на основе которых были определены следующие ПК:

Тип задач профессиональной деятельности *научно-исследовательский*:

ПК-1 Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик;

ПК-2 Способен к участию в проведении работ научно-исследовательского характера, включая экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов, обработку, анализ и представление результатов.

Тип задач профессиональной деятельности *проектный*:

ПК-3 Способен разрабатывать основные виды проектно-технической документации, в том числе с использованием компьютерных средств автоматизированного проектирования;

ПК-4 Способен к выполнению расчетов, проектированию элементов основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем и установок, а также к разработке схем автоматического управления и защиты установки;

ПК-5 Способен к проведению анализа объектов охлаждения, криостатирования, с последующим принятием решения о необходимости

модернизации или проектирования установки.

Тип задач профессиональной деятельности *монтажно-наладочный*:

ПК-6 Способен к участию в монтажных, пусконаладочных работах, режимных испытаниях с соблюдением регламентов, к проведению диагностики неисправностей и ремонтных работ при эксплуатации оборудования.

4 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» профиль «Техника и физика низких температур»

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом бакалавра с учетом его программы; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

4.1 Годовой календарный учебный график

Годовой календарный учебный график представлен в приложении 3 к ООП.

4.2 Учебный план подготовки бакалавра

Учебный план подготовки бакалавра представлен в приложении 4 к ООП.

4.3 Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)

Рабочие программы составлены согласно положению о рабочей программе дисциплины в ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» представлены в приложении 5 к ООП.

4.4 Программы практик

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» раздел основной образовательной программы бакалавриата «**Практика**» является обязательным, и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на получение специальной подготовки обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию

универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций обучающихся.

В Блок "Практики" входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики: ознакомительная практика.

Способы проведения учебной практики: стационарная; выездная.

Типы производственной практики:

Эксплуатационная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика.

Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

4.4.1 Учебная практика

Учебная практика - ознакомительная.

Практика проводится с целью ознакомления с основными производственными процессами на предприятиях, в научно-исследовательских и проектных организациях, чья область деятельности связана с изготовлением, эксплуатацией и разработкой машин и аппаратов холодильных низкотемпературных установок.

Обучающимся предоставляется возможность: изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий; составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию).

4.4.2 Программа производственной практики

Для проведения производственной практики студентов имеются специализированные аудитории, лаборатории, договора с предприятиями о прохождении студентами практики.

5 Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Ресурсное обеспечение ООП вуза формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

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

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

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

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).

Реализацию дисциплин ООП ВО по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика», профиль «Техника и физика низких температур» в ИХНМ осуществляет кафедра ХТТ, в составе которой имеется один доктор технических наук 10 % от числа преподавателей. Общая остепенность преподавателей кафедры 80 %. Все преподаватели кафедры ХТТ имеют базовое техническое образование.

Для проведения:

- лекционных занятий имеются аудитории, оснащенные современным оборудованием (мультипроекторы, NV, DVD, компьютеры и т.п.);
- практических занятий - компьютерные классы, специально оснащенные аудитории;
- лабораторных работ - лаборатории, оснащенные современным оборудованием, приборами и установками;
- самостоятельной учебной работы студентов – внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Специальные помещения представляют 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, а также

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 примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Конкретные требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению определяются в примерных основных образовательных программах.

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

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

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

Реализация основной образовательной программы обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин основной образовательной программы. Во время самостоятельной подготовки в вузе, обучающиеся обеспечены доступом к сети Интернет.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные справочно-библиографические и периодические издания.

6 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников

Воспитание студентов на ФЭМТО ИХНМ ФГБОУ ВО КНИТУ осуществляется на основе органичного взаимодействия учебного и

воспитательных процессов в ходе реализации образовательных программ и программ целенаправленного воспитания во вне учебное время.

Административный блок управления системой воспитательной работы в институте включает общее руководство со стороны директора института и Ученого Совета, а также управленческую ответственность за данный участок работы со стороны заместителя декана по воспитательной работе.

Воспитательная работа скоординирована в соответствии с концепцией и программой воспитательной работы КНИТУ, реализуется в соответствии с комплексным планом воспитательной работы, утверждаемым на Ученом Совете ИХНМ.

Ведущими звеньями реализации программ воспитания (общеинститутских, факультетских, кафедральных) являются деканы, заместители деканов по воспитательной работе, кураторы академических групп, руководители творческих и спортивных коллективов, деятельность которых определяется соответствующими положениями. С учетом и использованием специфики образовательных подразделений института в системе воспитательной работы (факультет, кафедра) составлены календарно - тематические планы.

Содержание воспитательной работы в институте определяется 9-ю основными направлениями, что позволяет осуществлять целостное воспитание личности студента, избегать формализации воспитательной работы, соединить обучение и воспитание в целостный педагогический процесс, ввести в него четкие организационные рамки, придать ему системность, планомерность и целенаправленность.

Таковыми направлениями являются:

адаптация студентов 1 курса; профессионально-творческое и трудовое воспитание; усовершенствование деятельности студенческого самоуправления в институте; формирование и пропаганда здорового образа жизни, профилактика социально-негативных явлений в студенческой среде;

гражданско-патриотическое и интернациональное воспитание; нравственно-эстетическое воспитание; экологическое воспитание; правовое воспитание; семейно-бытовое воспитание.

Студенческое самоуправление в институте представлено Союзом студентов и аспирантов ИХНМ (общий координационный орган студенческого самоуправления), студенческим профкомом, студенческими советами факультетов, студенческим клубом, спортивным клубом. ССиАс – молодежное общественное объединение, занимающееся реализацией социально значимых программ и поддержкой инициатив студенческой молодежи. В состав Ученого совета ИХНМ входят представители студенчества.

Значительными результатами являются победы студентов ИХНМ в республиканских, всероссийских и международных конкурсах, смотрах и фестивалях.

В целях профилактики употребления психоактивных веществ в институте ведет работу комиссия по профилактике наркомании, алкоголизма и табакокурения среди студентов. Комиссией утверждена программа по профилактике употребления психоактивных веществ и концепция

оздоровительной политики в ИХНМ. В рамках программы проводятся учебные курсы, антинаркотические акции, круглые столы, концертные программы, безалкогольные дискотеки.

Комплексный план здоровье сберегающих профилактических мероприятий ФЭМТО ИХНМ утверждается на Ученом Совете.

7 Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

В соответствии с ФГОС ВО оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую государственную аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП бакалавриата осуществляется в соответствии с:

- Уставом ФГБОУ ВО «КНИТУ»;
- Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 01.04.2019 г. «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 г. «О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса»;
- Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 "О государственной итоговой аттестации по образовательным программам ВО - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры";
- Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» "О фонде оценочных средств по дисциплине (модулю) в ФГБОУ ВО «КНИТУ»"

7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ООП созданы фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды включают: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Фонды оценочных средств являются частью рабочих программ и представлены в рабочих программах дисциплин.

7.2 Итоговая государственная аттестация выпускников ООП бакалавриата

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Итоговая государственная аттестация включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Государственный экзамен вводится по усмотрению вуза. Для бакалавров по профилю «Техника и физика низких температур» Государственный экзамен не предусмотрен.

Требования к содержанию, объему и структуре бакалаврской работы, а также требования к государственному экзамену (при наличии) определяются высшим учебным заведением.

Программа итоговой государственной аттестации выпускника составляется в соответствии с:

- Положением ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 "О государственной итоговой аттестации по образовательным программам ВО - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры";
- Положением ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 29.04.2019 "О рабочей программе государственной итоговой аттестации"

8 Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

8.1 Для контроля и обеспечения высокого качества всех видов учебной деятельности ООП ВО профиль «Техника и физика низких температур» периодически заведующий кафедрой и наиболее компетентные преподаватели осуществляют проверку качества проводимых занятий преподавателей с последующим написанием отзывов и рассмотрением их на заседаниях кафедр.

8.2 Преподаватели, не менее 1 раза в три года, обязаны пройти один из видов повышения своей квалификации.

8.3 За срок реализации ООП ВО по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» преподаватель должен иметь научные и методические публикации, количество и уровень которых определяются не ниже требований вуза при проведении аттестации научно-педагогических работников и прохождении их по конкурсу.

8.4 Для текущего контроля качества обучения бакалавров обеспечиваются рейтинговая система оценки текущих знаний, результаты которой учитываются и фиксируются в экзаменационных ведомостях.

8.5 Оценка качества подготовки бакалавров по профилю «Техника и физика низких температур» осуществляется путем включения представителей работодателей в состав Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

**КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА ВУЗА
КАК СОВОКУПНЫЙ ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОБРАЗОВАНИЯ ПО
ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ООП ВО и МАТРИЦА ИХ ФОРМИРОВАНИЯ**

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки «Техника и физика низких температур»

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК
УК-2.1	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	-
Б1.О.04	Правоведение	
Б1.О.06	Основы проектной деятельности	
Б1.О.10	Экономика предприятия	

	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-2.2	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б1.О.06	Основы проектной деятельности	
	Б1.О.10	Экономика предприятия	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-2.3	Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б1.О.06	Основы проектной деятельности	
	Б1.О.10	Экономика предприятия	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК
	УК-3.1	Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	-
	Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-3.2	Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	-
	Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-3.3	Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде	-
	Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК
УК-4.1	Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках	-
Б1.О.03	Иностранный язык	
Б1.О.08	Русский язык и деловые коммуникации	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4.2	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	-
Б1.О.03	Иностранный язык	
Б1.О.08	Русский язык и деловые коммуникации	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4.3	Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	-
Б1.О.03	Иностранный язык	
Б1.О.08	Русский язык и деловые коммуникации	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК
УК-5.1	Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5.2	Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5.3	Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм	-
Б1.О.01	Философия	
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК
УК-6.1	Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	-
Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6.2	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	-
Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6.3	Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	-
Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК
УК-7.1	Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	-
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-7.2	Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	-
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-7.3	Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для	-

	обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
	Б1.О.05	Физическая культура и спорт
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК
УК-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	-
	Б1.О.09	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.О.14	Экология
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	-
	Б1.О.09	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.О.14	Экология
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8.3	Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	-
	Б1.О.09	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.О.14	Экология
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК
ОПК-1.1	Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	-
	Б1.О.12	Физика
	Б1.О.13	Высшая математика
	Б1.О.14	Экология
	Б1.О.15	Начертательная геометрия
	Б1.О.16	Инженерная и компьютерная графика
	Б1.О.17	Химия
	Б1.О.18	Теоретическая механика
	Б1.О.19	Сопротивление материалов
	Б1.О.20	Гидравлика

Б1.О.21	Электротехника	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б1.О.23	Основы взаимозаменяемости	
Б1.О.24	Теория механизмов и машин	
Б1.О.25	Материаловедение	
Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
Б1.О.27	Термодинамика	
Б1.О.28	Криофизика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1.2	Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	-
Б1.О.12	Физика	
Б1.О.13	Высшая математика	
Б1.О.14	Экология	
Б1.О.15	Начертательная геометрия	
Б1.О.16	Инженерная и компьютерная графика	
Б1.О.17	Химия	
Б1.О.18	Теоретическая механика	
Б1.О.19	Сопротивление материалов	
Б1.О.20	Гидравлика	
Б1.О.21	Электротехника	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б1.О.23	Основы взаимозаменяемости	
Б1.О.24	Теория механизмов и машин	
Б1.О.25	Материаловедение	
Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
Б1.О.27	Термодинамика	
Б1.О.28	Криофизика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1.3	Владеет навыками использования основных законов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	-
Б1.О.12	Физика	
Б1.О.13	Высшая математика	
Б1.О.14	Экология	
Б1.О.15	Начертательная геометрия	
Б1.О.16	Инженерная и компьютерная графика	
Б1.О.17	Химия	
Б1.О.18	Теоретическая механика	
Б1.О.19	Сопротивление материалов	
Б1.О.20	Гидравлика	
Б1.О.21	Электротехника	
Б1.О.22	Основы проектирования	
Б1.О.23	Основы взаимозаменяемости	

	Б1.О.24	Теория механизмов и машин	
	Б1.О.25	Материаловедение	
	Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
	Б1.О.27	Термодинамика	
	Б1.О.28	Криофизика	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2		Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК
	ОПК-2.1	Знает методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	-
	Б1.О.11	Информационные технологии	
	Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
	Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-2.2	Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	-
	Б1.О.11	Информационные технологии	
	Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
	Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-2.3	Владеет навыками представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	-
	Б1.О.11	Информационные технологии	
	Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	
	Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3		Способен использовать в профессиональной деятельности современные информационные системы, анализировать возникающие при этом опасности и угрозы, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	ОПК
	ОПК-3.1	Знает сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	-
	Б1.О.11	Информационные технологии	
	Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-3.2	Умеет анализировать полученную информацию об опасности и	-

	угрозах, возникающих в профессиональной деятельности	
Б1.О.11	Информационные технологии	
Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3.3	Владеет навыками оценки опасности и угроз, возникающих в профессиональной деятельности и соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	-
Б1.О.11	Информационные технологии	
Б1.О.29	Библиография и патентоведение	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский	
ПК-1	Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	ПК
ПК-1.1	Знает основные количественные характеристики процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	-
Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.07	Теплообмен	
Б1.В.09	Криогенные системы физических установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б1.В.13	Основы технологии изготовления оборудования	
Б1.В.14	Теоретические основы холодильной техники	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	
Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
Б1.В.ДВ.06.01	Энергосберегающие низкотемпературные установки	
Б1.В.ДВ.06.02	Теплоиспользующие низкотемпературные установки	
Б1.В.ДВ.07.01	Кондиционирование воздуха	
Б1.В.ДВ.07.02	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные низкотемпературные установки экспериментальной физики	
ФТД.02	Вакуумная техника физических установок	

ПК-1.2	Умеет анализировать количественные характеристики процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	-
Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.07	Теплообмен	
Б1.В.09	Криогенные системы физических установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б1.В.13	Основы технологии изготовления оборудования	
Б1.В.14	Теоретические основы холодильной техники	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	
Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
Б1.В.ДВ.06.01	Энергосберегающие низкотемпературные установки	
Б1.В.ДВ.06.02	Теплоиспользующие низкотемпературные установки	
Б1.В.ДВ.07.01	Кондиционирование воздуха	
Б1.В.ДВ.07.02	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные низкотемпературные установки экспериментальной физики	
ФТД.02	Вакуумная техника физических установок	
ПК-1.3	Владеет навыками прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах	-
Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.07	Теплообмен	
Б1.В.09	Криогенные системы физических установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б1.В.13	Основы технологии изготовления оборудования	
Б1.В.14	Теоретические основы холодильной техники	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	

	Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
	Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
	Б1.В.ДВ.06.01	Энергосберегающие низкотемпературные установки	
	Б1.В.ДВ.06.02	Теплоиспользующие низкотемпературные установки	
	Б1.В.ДВ.07.01	Кондиционирование воздуха	
	Б1.В.ДВ.07.02	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.01	Современные низкотемпературные установки экспериментальной физики	
	ФТД.02	Вакуумная техника физических установок	
ПК-2		Способен к участию в проведении работ научно-исследовательского характера, включая экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов, обработку, анализ и представление результатов	ПК
	ПК-2.1	Знает основы экспериментальных исследований при проведении работ научно-исследовательского характера	-
	Б1.В.03	Математическое моделирование физических процессов низкотемпературных установок	
	Б1.В.07	Теплообмен	
	Б1.В.ДВ.01.01	Экспериментальные методы исследования	
	Б1.В.ДВ.01.02	Основы научных исследований	
	Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
	Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ПК-2.2	Умеет проводить экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов	-
	Б1.В.03	Математическое моделирование физических процессов низкотемпературных установок	
	Б1.В.07	Теплообмен	
	Б1.В.ДВ.01.01	Экспериментальные методы исследования	
	Б1.В.ДВ.01.02	Основы научных исследований	
	Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
	Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ПК-2.3	Владеет способностью обработки, анализа и представления результатов при проведении работ научно-исследовательского характера	-
	Б1.В.03	Математическое моделирование физических процессов низкотемпературных установок	
	Б1.В.07	Теплообмен	
	Б1.В.ДВ.01.01	Экспериментальные методы исследования	

	Б1.В.ДВ.01.02	Основы научных исследований	
	Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	
	Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач проф. деятельности:		проектный	
ПК-3		Способен разрабатывать основные виды проектно-технической документации, в том числе с использованием компьютерных средств автоматизированного проектирования	ПК
ПК-3.1		Знает требования, предъявляемые при разработке основных видов проектно-технической документации	-
	Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
	Б1.В.12	Автоматизированное проектирование оборудования низкотемпературных установок	
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.2		Умеет применять в работе компьютерные средства автоматизированного проектирования	-
	Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
	Б1.В.12	Автоматизированное проектирование оборудования низкотемпературных установок	
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.3		Владеет навыками компьютерного проектирования при разработке проектно-технической документации	-
	Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
	Б1.В.12	Автоматизированное проектирование оборудования низкотемпературных установок	
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4		Способен к выполнению расчетов, проектированию элементов основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем и установок, а также к разработке схем автоматического управления и защиты установки	ПК
ПК-4.1		Знает основные требования, которые необходимо учесть при проведении расчетов, проектировании элементов основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем	-
	Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
	Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
	Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
	Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
	Б1.В.08	Регулирование и автоматизация низкотемпературных	

	установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.2	Умеет разрабатывать схемы автоматического управления и защиты низкотемпературных установок	-
Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.08	Регулирование и автоматизация низкотемпературных установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.3	Владеет навыками для проведения расчетов и разработки схем автоматического управления низкотемпературных систем и установок	-
Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	
Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	
Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.08	Регулирование и автоматизация низкотемпературных установок	
Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	
Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	
Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5	Способен к проведению анализа объектов охлаждения, криостатирования, с последующим принятием решения о необходимости модернизации или проектирования установки	ПК
ПК-5.1	Знает основные требования к объектам охлаждения и криостатирования	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии производства потребителей холода	
Б1.В.ДВ.04.02	Основы низкотемпературных технологий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-	

	технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5.2	Умеет проводить анализ объектов охлаждения и криостатирования	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии производства потребителей холода	
Б1.В.ДВ.04.02	Основы низкотемпературных технологий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5.3	Владеет навыками модернизации или проектирования установки	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	
Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	
Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии производства потребителей холода	
Б1.В.ДВ.04.02	Основы низкотемпературных технологий	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач проф. деятельности:	монтажно-наладочный	
ПК-6	Способен к участию в монтажных, пусконаладочных работах, режимных испытаниях с соблюдением регламентов, к проведению диагностики неисправностей и ремонтных работ при эксплуатации оборудования	ПК
ПК-6.1	Знает методические и нормативные правовые акты по эксплуатации оборудования и коммуникаций	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.05.01	Монтаж, испытание и ремонт холодильных установок	
Б1.В.ДВ.05.02	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6.2	Умеет анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования; применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.05.01	Монтаж, испытание и ремонт холодильных установок	
Б1.В.ДВ.05.02	Диагностирование технического состояния и испытание	

	холодильного оборудования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6.3	Владеет навыками проведения монтажных, пусконаладочных, ремонтных работ при эксплуатации оборудования	-
Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	
Б1.В.ДВ.05.01	Монтаж, испытание и ремонт холодильных установок	
Б1.В.ДВ.05.02	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования	
Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Матрица компетенций и составных частей ООП

Б1	Дисциплины (модули)	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3	
	Б1.О	Обязательная часть	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
	Б1.О.01	Философия	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
	Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
	Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3
	Б1.О.04	Правоведение	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
	Б1.О.05	Физическая культура и спорт	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
	Б1.О.06	Основы проектной деятельности	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
	Б1.О.07	Самоорганизация и командная работа	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3
	Б1.О.08	Русский язык и деловые коммуникации	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3
	Б1.О.09	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3
	Б1.О.10	Экономика предприятия	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
	Б1.О.11	Информационные технологии	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
	Б1.О.12	Физика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.13	Высшая математика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.14	Экология	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.15	Начертательная геометрия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.16	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.17	Химия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.18	Теоретическая механика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.19	Сопротивление материалов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.20	Гидравлика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.21	Электротехника	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.22	Основы проектирования	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

	Б1.О.23	Основы взаимозаменяемости	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.24	Теория механизмов и машин	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.25	Материаловедение	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.26	Технология конструкционных материалов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
	Б1.О.27	Термодинамика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.28	Криофизика	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.29	Библиография и патентоведение	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
	Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
	Б1.В.02	Объемные компрессоры и детандеры низкотемпературных установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.03	Математическое моделирование физических процессов низкотемпературных установок	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.04	Компрессорные и расширительные машины динамического действия низкотемпературных установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.05	Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.06	Проектирование и эксплуатация низкотемпературных установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б1.В.07	Теплообмен	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.08	Регулирование и автоматизация низкотемпературных установок	ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.09	Криогенные системы физических установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.10	Расчет и проектирование холодильных машин	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.11	Управление техническими системами и элементная база	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б1.В.12	Автоматизированное проектирование оборудования низкотемпературных установок	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3
	Б1.В.13	Основы технологии изготовления оборудования	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.14	Теоретические основы холодильной техники	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.ДВ.01.01	Экспериментальные методы исследования	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3

	Б1.В.ДВ.01.02	Основы научных исследований	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.02.01	Техника низкотемпературного разделения газов	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.02.02	Низкотемпературная техника	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.ДВ.03.01	Прикладная газовая динамика турбомашин	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.ДВ.03.02	Механика двухфазных систем	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.04.01	Основы технологии производства потребителей холода	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.04.02	Основы низкотемпературных технологий	ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05	ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б1.В.ДВ.05.01	Монтаж, испытание и ремонт холодильных установок	ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б1.В.ДВ.05.02	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования	ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.06	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.06.01	Энергосберегающие низкотемпературные установки	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.06.02	Теплоиспользующие низкотемпературные установки	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.07	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.07.01	Кондиционирование воздуха	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	Б1.В.ДВ.07.02	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
Б2		Практика	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК- 2.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК- 2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК- 4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК- 5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б2.О	Обязательная часть	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3

	Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б2.В.01(П)	Производственная практика(Эксплуатационная практика)	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
	Б2.В.04(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3
	Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3; УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3; УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3; ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3; ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3
	ФТД	Факультативные дисциплины	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	ФТД.01	Современные низкотемпературные установки экспериментальной физики	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
	ФТД.02	Вакуумная техника физических установок	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3

