

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Ректор ФГБОУ ВО КНИТУ

С.В. Юшко

07. 2019 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы  
жизнеобеспечения

Профиль подготовки бакалавров

Холодильная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения – очная

Срок освоения – 4 года

Выпускающая кафедра «Холодильной техники и технологий»

Казань, 2019 г.

Основная образовательная программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 198 от 12.03.2015г.) по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Основная образовательная программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТТ

протокол от « 5 » 06 2019 г. № 6

Зав. кафедрой ХТТ, профессор



И.Г. Хисамеев

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФЭМТО

от « 19 » 06 2019 г. № 8

Председатель комиссии, доцент



М.С. Хамидуллин

Протокол заседания комиссии по образовательной деятельности Ученого совета КНИТУ

от « 24 » 06 2019 г. № 18

Председатель комиссии, профессор



А.В. Бурмистров

### УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом КНИТУ

протокол от « 1 » 07 2019 г. № 6

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения .....	5
1.1 Общие сведения об основной образовательной программе бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии».....	5
1.2 Нормативные документы для разработки основной образовательной программы.....	5
1.3 Общая характеристика основной образовательной программы.....	6
1.4 Требования к абитуриенту .....	7
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии».....	7
2.1 Область профессиональной деятельности выпускника.....	7
2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника.....	7
2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника.....	7
2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника.....	8
3. Компетенции выпускника бакалавриата, формируемые в результате освоения данной образовательной программы .....	9
4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии».....	11
4.1 Календарный учебный график .....	12
4.2 учебный план подготовки бакалавра.....	12
4.3 Рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) .....	12
4.4 Программы практики .....	13
5. Фактическое ресурсное обеспечение.....	14
5.1 Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата .....	14
5.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы бакалавриата .....	16
6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций выпускников .....	17

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии».....	18
7.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	18
7.2 Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата .....	19
8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.....	22

#### Рецензии работодателей

Приложение 1 Компетенции выпускника ВУЗа по направлению 16.03.03	
Приложение 2 Матрица компетенций ООП по направлению 16.03.03	
Приложение 3 Календарный учебный график ООП по направлению 16.03.03	
Приложение 4 Учебный план ООП по направлению 16.03.03	
Приложение 5 Рабочие программы дисциплин ООП	

## **1. Общие положения**

### **1.1. Общие сведения об основной образовательной программе бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии».**

Основная образовательная программа бакалавриата (ООП), реализуемая по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» представляет собой перечень документации, разработанной и утверждённой ФГБОУ ВО «КНИТУ» с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО) от 12.03.2015 г. №198.

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

### **1.2. Нормативные документы для разработки основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Минобрнауки России 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 закон Российской Федерации: "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта" от 01.12.2007 N 309-ФЗ;

Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 16.03.03 высшего образования (бакалавр), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 198 от 12.03.2015г.;

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО КНИТУ;

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

Положение ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 09.10.2017 «О рабочей программе дисциплины»;

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

Положение ФГБОУ ВО "КНИТУ" от 04.09.2017 «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 основной образовательной программы**

#### **1.3.1. Цель (миссия) ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03**

ООП бакалавра по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» содержит методическое обеспечение реализации ФГОС ВО по данному направлению подготовки с целью развития у студентов личностных качеств, а так же формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с видами деятельности 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 университета общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в сфере обслуживания, проектирования, эксплуатации и исследования холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения, быть конкурентоспособным на рынке труда.

#### *Концепция программы:*

Машины и установки холодильной техники являются неотъемлемой частью предприятий нефтехимической, газовой, пищевой промышленности, научно-исследовательских лабораторий, систем искусственного климата и жизнеобеспечения, так же других объектов, где необходим искусственный холод. Возникает необходимость проведения технического перевооружения существующих холодильных систем, а так же проектирования и введения в эксплуатацию новых объектов.

Системы хладоснабжения интенсивно совершенствуются, привлекают инновационные разработки. В настоящее время в связи с возрастающими экологическими требованиями вводятся новые альтернативные хладагенты, что требует проведения дополнительных исследований их свойств, энергетической эффективности термодинамических циклов холодильных машин.

Модернизация, повышение энергетической эффективности машин и установок холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения требуют привлечения высококвалифицированных специалистов, имеющих знания о физических явлениях и процессах в области низких и сверхнизких температур, способных проводить научные исследования, решать конкретные технические задачи.

В связи с этим реализация разработанной основной образовательной программы «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», формирующей общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в области холодильной и криогенной техники, является актуальной, теоретически и практически значимой в подготовке бакалавров по направлению «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

#### *Цели и задачи программы бакалавров:*

подготовить специалистов компетентных в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения, развивать у обучающихся личностные качества, профессиональные компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

#### **1.3.2 Срок освоения ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03**

Нормативный срок освоения ООП по очной форме – 4 года.

#### **1.3.3 Трудоемкость ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03**

Трудоемкость ООП по очной форме обучения составляет 240 зачетных единиц, за учебный год - 60 зачетных единиц.

## **1.4 Требования к абитуриенту**

Порядок поступления лиц для обучения по программам бакалавриата, а так же требования к абитуриенту устанавливает «Правила приема в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» в 2019 году по программам бакалавриата и специалитета» ([www.kstu.ru](http://www.kstu.ru)).

К освоению программы бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» допускаются лица, имеющие среднее общее образование, подтверждаемое документом о среднем общем образовании (аттестат) или документом о среднем профессиональном образовании (диплом) или документом о высшем образовании и квалификации (диплом).

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии»**

### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» включает:

теоретические и расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований, применение информационных технологий, управление проектами, организация работы научных бригад и групп в проектных и производственных подразделениях, занимающихся разработкой и проектированием новой техники и технологий в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения;

производственные и проектировочные работы, применение информационных технологий при осуществлении различного вида производственной деятельности, организация работы бригад и групп в производственных подразделениях, занимающихся эксплуатацией и проектированием техники и технологий в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения.

### **2.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» являются: физико-механические процессы и явления в области низких и сверхнизких температур, машины, аппараты, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты холодильной и криогенной техники, систем жизнеобеспечения.

### **2.3 Виды профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской;
- проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая;
- инновационная.

## **2.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

### **расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской:**

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме;

анализ поставленной задачи и на основе подбора и изучения литературных источников;

участие в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

участие в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

составление описаний выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации;

участие в оформлении отчетов и презентаций, написании докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

### **проектно-конструкторская деятельность:**

участие в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

участие в проектировании деталей и узлов машин и аппаратов с использованием программных систем компьютерного проектирования (САД-систем) на основе эффективного сочетания передовых САД/САЕ-технологий и выполнения многовариантных САЕ-расчетов;

участие в тепловых и механических расчетах машин и аппаратов с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов;

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом;

участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной тематике;

### **производственно-технологическая деятельность:**

участие в работах по эксплуатации и рациональному ведению технологических процессов в холодильных и криогенных установках, системах жизнеобеспечения;

проведение расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик конкретных низкотемпературных установок и систем, участие в использовании технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и узлов низкотемпературных машин и установок различного назначения;

### **инновационная деятельность:**

участие в использовании результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в данном секторе экономики;

### **3. Компетенции выпускника бакалавриата, формируемые в результате освоения данной образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции в соответствии с видами профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

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

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью выполнять и редактировать изображения и чертежи при подготовке конструкторско-технологической документации с использованием методов начертательной геометрии и инженерной графики, в том числе на базе современных систем автоматизации проектирования (ОПК-2);

готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов (ОПК-3);

способностью использовать методы и средства метрологии для измерения физических величин, проводить сертификацию средств измерения, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции (ОПК-4);

способностью анализировать, рассчитывать и моделировать электрические и магнитные цепи, электротехнические и электронные устройства, электроизмерительные приборы для решения профессиональных задач (ОПК-5);

способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки (ОПК-6);

способностью поддерживать комфортное состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности человека, идентифицировать негативные воздействия среды обитания, разрабатывать и реализовывать меры защиты производственного персонала, населения и среды обитания от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-7);

способностью 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-8).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской:**

способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат (ПК-1);

готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности (ПК-2);

готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам (ПК-3);

готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний (ПК-4);

готовностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-5);

способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати (ПК-6);

**проектно-конструкторская деятельность:**

готовностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПК-7);

готовностью участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин (ПК-8);

готовностью выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов (ПК-9);

готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПК-10);

готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техники, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц (ПК-11);

способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати (ПК-12);

**производственно-технологическая деятельность:**

способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов (ПК-13);

готовностью участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения (ПК-14);

готовностью участвовать в технологических процессах производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения (ПК-15);

способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытаниям, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов (ПК-16);

готовностью участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов (ПК-17);

готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности (ПК-18);

**инновационная деятельность:**

готовностью участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-19);

Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП ВО представлена в приложении 2.

**4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии»**

Содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется:

- учебным планом с учетом видов профессиональной деятельности;
- рабочими программами учебных курсов, предметов дисциплин (модулей);
- фонды оценочных средств;
- программами учебных и производственных практик;
- годовым календарным учебным графиком;

- методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

#### 4.1 Календарный учебный график

Календарный учебный график служит для организации учебного процесса при освоении ООП для студентов всех форм обучения и формируется на учебный год на основе требований ФГОС ВО к срокам освоения ООП и учебного плана.

График учебного процесса составлен на основе типового учебного графика и устанавливает последовательность реализации ООП подготовки бакалавра по годам и продолжительность теоретического обучения, практик, экзаменационных сессий, итоговой государственной аттестации, каникулы, представлен в приложении 3.

#### 4.2. Учебный план подготовки бакалавра.

Учебный план является основным документом, регламентирующим учебный процесс. Учебный план, отражающий полный перечень изучаемых дисциплин, практик, формирование компетенций, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах представлена в приложении 4.

ООП предусматривает изучение следующих учебных циклов, объем которых в зачетных единицах представлен ниже:

Структура учебного плана		Число зачетных единиц	
		по ФГОС ВО	по ООП
Блок 1	Дисциплины (модули)	213 – 216	216
	Базовая часть	99 – 111	108
	Вариативная часть	102 – 117	108
Блок 2	Практики	15 – 21	15
	Вариативная часть	15 – 21	15
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 – 9	9
	Базовая часть	6 – 9	9
Объем программы бакалавриата		240	240

Вариативная часть содержит дисциплины по выбору студента. Обучающиеся имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины. Избранные обучающимися дисциплины становятся для них обязательными.

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

Рабочие программы составлены согласно Положению ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 09.10.2017 «О рабочей программе дисциплины (модуля)» и представлены в приложении 5 к ООП.

В рабочих программах указывается трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом, а так же перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. В рабочих программах указывается содержание дисциплины (модуля), структурирование 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); методические указания для обучающихся по освоению 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); показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания.

#### 4.4. Программы практики

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» учебная, производственная и преддипломная практики являются обязательными и представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания, умения и навыки приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов.

В соответствии с действующим учебным планом практическая подготовка бакалавров по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» включает следующие виды практики:

- учебную (2-й семестр, 2 недели);
- производственную (6-й семестр, 4 недели);
- преддипломную (8-й семестр, 4 недели)

**Учебная практика** направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Способ проведения учебной практики: стационарная. Ее основными целями являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося;
- приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности;
- ознакомление с применяемой техникой и технологиями;
- обучение методам, приемам и технике лабораторных исследований;
- выработка первичных профессиональных умений, соответствующих квалификационным характеристикам выпускников;
- формирование профессиональных навыков будущего специалиста.

За период прохождения практики студент должен закрепить знания по дисциплинам, полученным в процессе обучения на первом курсе, получить навыки практического их применения.

**Производственная практика** по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая). Способы проведения производственной практики: стационарная, выездная. Производственная практика проводится для закрепления и углубления теоретических знаний студентов в области изучаемых дисциплин, для освоения всех аспектов программы, а также для приобретения практических навыков работы в производстве, опыта управленческой работы в трудовых коллективах.

Целями производственной практики являются:

- закрепление и углубление всех видов компетенций, полученных студентами при теоретическом обучении и подготовка к изучению последующих дисциплин, государственной итоговой аттестации;

- анализ достижений в области науки и техники, соответствующей объекту исследования;

- изучение устройства и принципов работы объекта исследования, анализ недостатков и достоинств, определение экономических показателей;

- формирование цели модернизации или разработки;

- освоение навыков управленческой деятельности;

- адаптация к рынку труда.

**Преддипломная практика** (в том числе научно-исследовательская работа) проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Способы проведения учебной практики: стационарная, выездная. Имеет целью ознакомление с объектом исследования выпускной квалификационной работы, сбором материалов для выполнения всех обязательных разделов выпускной квалификационной работы.

Все виды практик проводятся в сторонних специализированных организациях. Общее руководство и контроль над организацией и проведением практики возлагается на выпускающую кафедру. Учебная, производственная и преддипломная практика осуществляется на основе договоров с организациями и предприятиями. В их число входят: ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Казанькомпрессормаш», АО «НИИтурбокомпрессор», ООО УК «Просто молоко» («Казанский молочный комбинат»), ООО «Ак Барс Логистика», ООО «Технологии холода».

При проведении аттестации по итогам практики выявляются сформированные общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Аттестация по итогам практики проводится в форме защиты выполненной работы:

по учебной практике на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями дневника и отзыва руководителя практики, а также письменного отчета;

по производственной и преддипломной практике - на основании отзыва-характеристики с места практики, дневника практики, индивидуального задания, путевки, отчета студента о прохождении практики.

По результатам аттестации выставляется дифференцированный зачет.

## **5 Фактическое ресурсное обеспечение**

### **5.1 Требования к кадровым условиям реализации программы бакалавриата.**

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата 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 бакалавриата, составляет не менее 70 %.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к 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 бакалавриата, составляет не менее 70 %.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж

работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 %.

Реализацию дисциплин ООП ВО по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», профиль «Холодильная техника и технологии» осуществляет кафедра ХТТ, в составе которой имеется докторов наук 7 % от числа преподавателей. Общая острепенность преподавателей кафедры 71 %. Все преподаватели кафедры ХТПНГ имеют базовое технологическое образование.

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

ФГБОУ ВО «КНИТУ» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-эпидемиологическим, а также противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, выполнения обучающимися практической и научно-исследовательской работ, предусмотренных учебным планом.

Для организации и проведения образовательного процесса по программе подготовки бакалавров по направлению подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» университет располагает необходимыми аудиториями, лабораториями, лабораторным и аудиторным оборудованием. Материальное обеспечение не ниже лицензионных показателей. Учебные лаборатории оснащены современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой и современные компьютерные классы, обеспечивающие выполнение всех видов занятий студентов.

Материально-техническая база кафедры ХТ и Т включает:

- 2 аудитории для практических и семинарских занятий (Б - 235, В - 115);
- 4 учебные лаборатории: лаборатория холодильных машин (Б - 118); лаборатория турбомашин (Б - 120); лаборатория объемных компрессорных машин и криогенной техники (Б - 123); лаборатория холодильных турбомашин (Б - 123а).

Лаборатории кафедры ХТТ оснащены учебными установками:

- одноступенчатая фреоновая холодильная установка с непосредственным охлаждением на базе агрегата DANFOSS FRDLX40;
- одноступенчатая фреоновая холодильная установка с непосредственным охлаждением с регенеративным теплообменником на базе компрессора LUNITE HERMETIQUE TAN2480J;
- установка АЖ-0,06 КГМ;
- станция автоматизированная для получения жидкого азота LNP40x;
- установка винтовая компрессорная ВВ-2/9;
- макет малорасходного винтового компрессора ВВ-2/9;
- установка воздухоразделительная КжАж-0,02;
- холодильная камера на базе компрессорно-конденсаторного агрегата В-G112-D319Y-EX;
- стенд испытания вихревой холодильной машины ВХК-2;
- стенд испытания автономного кондиционера КТ-2;
- стенд испытания холодильной машины с рассольной системой охлаждения на базе агрегата АК-АУ-45;
- стенд испытания центробежного агрегата ЦТК-56-31;
- стенд испытания поршневого компрессора ЦТК-56;
- автоматизированная система измерения для исследования быстропротекающих процессов;
- стенд исследования процесса льдообразования;

- стенд экспериментального определения коэффициента теплопроводности теплоизоляционных материалов;
- льдогенератор ЛТ-50;
- установка ТРЖК-4М;
- сосуд Дьюара;
- частотомеры 43-7, 43-33;
- тахометры ТЦ-3М, ТМП1-2;
- выпрямитель ВСА-5;
- анемометр testo 425;
- измеритель К-50.

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

Существующее информационное обеспечение образовательной программы полностью обеспечивается библиотечным фондом. Фундаментальные достижения науки в области образовательной программы отражены в учебной и учебно-методической литературе. Библиотечный фонд университета располагает достаточным количеством учебной, учебно-методической литературы со сроком издания за последние десять лет. Для бакалавров также не менее важно располагать не только фундаментальными знаниями по предметам, но и информацией о передовых достижениях науки в данной области, так как в информационном веке обладание самыми современными знаниями является одним из конкурентных преимуществ специалиста. Поэтому информационное обеспечение периодическими изданиями также в полной мере осуществляется библиотечным фондом.

С целью облегчения поиска, сокращения времени доступа, повышения удобства пользования информационным обеспечением имеется доступ к интернет ресурсам, обеспечивающим доступ как к учебной литературе, так и к периодическим изданиям.

Электронные каталоги: - УНИЦ (<http://library.kstu.ru/>);

- Сводный электронный каталог КБС

(<http://www.ksu.ru/zgate/cgi/zgate?Init+corp.xml,simple-corp.xml+rus>);

- Сводные каталоги АРБИКОН ([http://mars.arbicon.ru/?mdl=journal\\_all\\_mars](http://mars.arbicon.ru/?mdl=journal_all_mars), <http://arbicon.ru/services/>, [http://arbicon.ru/services/index\\_epos.html](http://arbicon.ru/services/index_epos.html))

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «КнигаФонд» ([www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)) в настоящее время содержит 124850 книг.

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/> - ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам (доступ с 21.06.2016 по 20.06.2018 гг.).

- ЭБС «Инфра-М» <http://znanium.com/> - доступные ресурсы в разделе "научный поиск": журналы из списка ВАК - 586 тыс. статей; внешние коллекции вузов 36 тыс. документов; иностранные научные журналы в открытом доступе (более 100 000 статей, более 100 журналов, входящих в Scopus); авторефераты докторских и кандидатских диссертаций - 65 тыс. документов (доступ с 1.06.2016г. по 1.06.2018г.).

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru/> - ресурс, позволяющий работать с тематическими каталогами, а также совершать поиск по дисциплинам (доступ с 16.05.2016 по 15.05.2017гг.).

- ЭБС «Библиотех <https://knitu.bibliotech.ru/> (доступ с 2013 г. по 20.11.2017г.).

Доступ к информационным ресурсам (литературе и электронным каталогам) для студентов и преподавателей аккредитуемой ОП осуществляется бесплатно при наличии продленного читательского билета. Также открытый доступ к каталогам возможен с компьютеров учебных и исследовательских лабораторий КНИТУ. Учебные корпуса КНИТУ обеспечены бесплатным беспроводным Интернет-покрытием.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

В состав библиотеки входят:

- абонемент научной и учебной литературы;
- зала периодики;
- 2 читальных зала на 200 мест;
- зал учебной и справочной литературы;
- 2 электронных читальных зала, которые позволяют пользоваться электронным каталогом, осуществлять поиск информации в сети Internet. Фонд библиотеки составляет 280 000 экземпляров.

## **6. Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций выпускников**

Воспитание студентов осуществляется на основе органичного взаимодействия учебного и воспитательного процессов в ходе реализации образовательных программ и программ целенаправленного воспитания во внеучебное время.

Административный блок управления системой воспитательной работы в университете включает общее руководство со стороны руководства университета и Ученого совета, а также управленческую ответственность за данный участок работы со стороны заместителя по воспитательной работе.

Воспитательная работа в ФГБОУ ВО «КНИТУ» реализуется в соответствии с концепцией и программой воспитательной работы ФГБОУ ВО «КНИТУ» и комплексным планом воспитательной работы, утверждаемым на Ученом совете университета.

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 университета в системе воспитательной работы (факультет, кафедра) составлены календарно-тематические планы.

Содержание воспитательной работы 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.

Мужская половина контингента студентов, наряду с гражданско-патриотическим, получает и военное воспитание в период подготовки офицеров запаса в институте военного обучения университета. Студенческое самоуправление в институте

представлено Союзом студентов и аспирантов (ССиАс, 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.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии»**

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;

Положением 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»;

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

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

### **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.

Оценочные средства представляются в виде фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации.

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

Качество освоения ООП в университете оценивается путем текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. При осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется рейтинговая система оценки учебной работы обучающихся.

**Текущая аттестация (текущий контроль успеваемости)** представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Текущий контроль знаний студентов представляет собой:

- устный опрос (групповой или индивидуальный);
- проведение лабораторных, расчетно-графических и иных работ;
- проведение контрольных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- проведение коллоквиумов (в письменной или устной форме);
- контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

Возможны и другие виды текущего контроля знаний, которые определяются ведущими преподавателями по согласованию с кафедрами. Виды и примерные сроки проведения текущего контроля успеваемости обучающихся устанавливаются рабочей программой дисциплины в соответствии с календарным графиком планирования учебного процесса.

Организация и формы **промежуточной аттестации** обучающихся в университете по направлениям подготовки высшего профессионального образования регламентируются рабочим учебным планом и программами учебных дисциплин, утвержденными в установленном порядке.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов). Основными формами промежуточной аттестации являются зачет и экзамен. При этом промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля.

В рамках каждого из данных типов аттестации могут быть задействованы разные виды контроля. К видам контроля относятся:

- устный опрос;
- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств и информационных систем.

Каждый из видов контроля осуществляется с помощью определенных форм, которые могут быть как одинаковыми для нескольких видов контроля (например, устный и письменный экзамен), так и специфическими. Соответственно, и в рамках некоторых форм контроля могут сочетаться несколько его видов (например, экзамен по дисциплине может включать как устные, так и письменные испытания).

Устный опрос как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций задействован при применении следующих форм контроля: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине или модулю.

Письменные работы могут включать: тесты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, научно-учебные отчеты по практикам, отчеты по научно-исследовательской работе студентов.

Технические формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать:

- программы компьютерного тестирования,
- учебные задачи,
- комплексные ситуационные задания и т.п.

## **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата**

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и является результатом освоения ООП в полном объеме. Государственная итоговая аттестация заключается в защите выпускной квалификационной работы (ВКР).

Программа итоговой государственной аттестации выпускника составляется в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников КНИТУ и Приложением к Положению об итоговой государственной аттестации выпускников КНИТУ.

Выпускная квалификационная работа - это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую подготовленность к выполнению профессиональных задач, установленных государственным образовательным стандартом третьего поколения.

ВКР выпускника по виду может быть научно-исследовательской (экспериментальной, теоретической или расчетной) или проектно-конструкторской. Выпускная квалификационная работа ставит следующие цели:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных предметных и научных задач;

- выявление навыков ведения самостоятельной работы и применения методик исследования при решении разрабатываемых в работе проблем и вопросов.

Затраты времени на подготовку и защиту ВКР определяются учебным планом направления профессиональной подготовки обучающихся и составляют 6 недель. Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой, а затем утверждается Ученым советом института.

Выпускная квалификационная работа выпускника должна отвечать следующим требованиям:

- носить научно-исследовательский характер или проектно-конструкторский;
- тема работы должна быть актуальной;
- отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденцию) в практике или в данной сфере общественных отношений и деятельности;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования или объекта проектирования;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- иметь достоверные цитируемые источники.

ВКР рекомендуется выполнять с применением современных информационных технологий, позволяющих составлять электронные таблицы, графики, проводить расчеты и т.д.

Руководитель работы устанавливает объем всех частей и разделов, координирует работу выпускника и консультантов. Заведующий выпускающей кафедрой осуществляют систематический контроль за организацией и выполнением выпускных квалификационных работ.

Структура, содержание и объем работы определяется методическими указаниями по выполнению выпускной квалификационной работы выпускающей кафедры. Рекомендуется следующая структура работы:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- содержание;
- введение;
- лист нормоконтролера;
- основной текст работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Расчетная часть работы может быть представлена таблицами, чертежами, схемами, диаграммами и т.д. Ее состав уточняет руководитель работы.

Руководитель ВКР:

- осуществляет руководство и контроль над процессом работы обучающегося;

- выдает задания на выполнение работы;
- рекомендует выпускнику основную литературу и другие необходимые материалы по теме;
- оказывает выпускнику помощь в составлении календарного графика работы, устанавливает время консультаций на весь период выполнения работы,
- проводит предусмотренные планом консультации;
- контролирует ход выполнения ВКР и информирует заведующего выпускающей кафедрой о соблюдении графика выполнения работ;
- проверяет выполненную работу, в том числе соответствие темы работы приказу о закреплении тем выпускных квалификационных работ, структуры, содержания и объема работы требованиям методических указаний выпускающих кафедр по их выполнению и др.

Работа над выпускной квалификационной работой выполняется в соответствии с календарным планом - графиком, разрабатываемым «КНИТУ» по согласованию с соответствующим институтом (деканатом факультета).

Защита выпускной квалификационной работы проводится с целью определения практической и теоретической подготовленности выпускника к профессиональной деятельности, а также их умений вести публичные дискуссии. Присутствие руководителя на защите выпускной квалификационной работы желательно.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка за защиту ВКР устанавливается с учетом оценок доклада выпускника и его ответов на вопросы членов комиссии, актуальности и научно-практической значимости работы, общего уровня теоретической, научной и практической подготовки выпускника за весь период обучения в вузе, отзыва руководителя ВКР.

Решения государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Выпускникам, защитившим работу с оценкой «отлично», сдавшим на «отлично» государственный междисциплинарный экзамен по специальности и имевшим не менее 75 % отличных оценок по дисциплинам учебного плана, а остальные оценки «хорошо», присуждается диплом с отличием. Лучшие работы рекомендуются ГЭК на конкурсы и выставки.

После оформления протокола заседания ГЭК объявляются результаты защиты - оценка и решение о присуждении соответствующей степени.

Выпускник, выполнивший в срок работу, но получивший при защите неудовлетворительную оценку или не выполнивший работу в установленный срок, отчисляется из университета. Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний студент имеет право проходить не более двух раз и не ранее, чем через три месяца и не позднее, чем через пять лет после первичного прохождения итоговой государственной аттестации. Основанием для проведения повторных итоговых испытаний является приказ по институту, составленный на основании личного заявления студента, заверенного заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета.

Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза. Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в сроки, устанавливаемые ученым советом факультета, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления

лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

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

Для контроля и обеспечения высокого качества всех видов учебной деятельности по ООП ВО направления подготовки 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» периодически заведующие кафедрами и наиболее компетентные преподаватели осуществляют проверку качества проводимых занятий с последующим написанием отзывов и рассмотрением их на заседаниях кафедр.

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

За срок реализации ООП по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» 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.

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

Оценка качества подготовки бакалавров по программе по направлению 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» по профилю «Холодильная техника и технологии» осуществляется путем включения представителей работодателей в состав Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

**Приложение 1**

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

Направление подготовки: 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Профиль подготовки: «Холодильная техника и технологии».

	Индекс	Содержание
1	ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
	Б1.Б.1	История
	Б1.Б.2	Философия
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2	ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции
	Б1.Б.1	История
	Б1.Б.2	Философия
	Б1.В.ОД.4	Правоведение
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
3	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности
	Б1.Б.4	Экономика и управление производством
	Б1.В.ОД.1	Экономическая теория
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
4	ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности
	Б1.Б.19	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.В.ОД.3	Социология организации и управления инженерной деятельности
	Б1.В.ОД.4	Правоведение
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
5	ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
	Б1.Б.3	Иностранный язык
	Б1.В.ДВ.1.1	Русский деловой и научный язык
	Б1.В.ДВ.1.2	Русский язык и культура профессиональной речи
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
6	ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	Б1.Б.2	Философия
	Б1.Б.3	Иностранный язык
	Б1.В.ОД.2	Психология управления трудовым коллективом
	Б1.В.ОД.3	Социология организации и управления инженерной деятельности
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
7	ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
	Б1.Б.3	Иностранный язык
	Б1.Б.7	Химия
	Б1.Б.14	Материаловедение
	Б1.Б.22	Физическая культура и спорт
	Б1.В.ОД.1	Экономическая теория
	Б1.В.ОД.2	Психология управления трудовым коллективом
	Б1.В.ОД.9	Технология конструкционных материалов
		Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б1.В.ДВ.1.1	Русский деловой и научный язык
	Б1.В.ДВ.1.2	Русский язык и культура профессиональной речи
	Б1.В.ДВ.2.1	Библиография
	Б1.В.ДВ.2.2	Культура умственного труда
	Б1.В.ДВ.9.1	Основы технологии производства потребителей холода
	Б1.В.ДВ.9.2	Основы холодильной технологии пищевых продуктов
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
8	ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	Б1.Б.22	Физическая культура и спорт
		Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
9	ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
	Б1.Б.19	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.В.ДВ.6.1	Современные проблемы экологии в машиностроении
	Б1.В.ДВ.6.2	Экологическая безопасность холодильных систем
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
10	ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
	Б1.Б.9	Информационные технологии
	Б1.В.ДВ.2.1	Библиография
	Б1.В.ДВ.2.2	Культура умственного труда
	ФТД.1	Методология инженерной деятельности
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
11	ОПК-2	способностью выполнять и редактировать изображения и чертежи при подготовке конструкторско-технологической документации с использованием методов начертательной геометрии и инженерной графики, в том числе на базе современных систем автоматизации проектирования
	Б1.Б.11	Инженерная и компьютерная графика
	Б1.Б.17	Основы автоматизированного проектирования
	Б1.Б.18	Основы проектирования
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
12	ОПК-3	готовностью проводить расчеты, оценку функциональных возможностей и проектировать наиболее распространенные детали и узлы машин, механизмов, приборов
	Б1.Б.10	Теоретическая механика
	Б1.Б.11	Инженерная и компьютерная графика
	Б1.Б.13	Сопrotивление материалов
	Б1.Б.18	Основы проектирования
	Б1.В.ОД.7	Теория механизмов и машин
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

	Индекс	Содержание
13	ОПК-4	способностью использовать методы и средства метрологии для измерения физических величин, проводить сертификацию средств измерения, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции
	Б1.В.ОД.8	Управление техническими системами
	Б1.В.ОД.10	Метрология, стандартизация и сертификация
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
14	ОПК-5	способностью анализировать, рассчитывать и моделировать электрические и магнитные цепи, электротехнические и электронные устройства, электроизмерительные приборы для решения профессиональных задач
	Б1.Б.6	Физика
	Б1.В.ОД.8	Управление техническими системами
	Б1.В.ОД.10	Метрология, стандартизация и сертификация
	Б1.В.ОД.11	Электротехника и электроника
	Б1.В.ДВ.12.1	Регулирование и автоматизация холодильных установок
	Б1.В.ДВ.12.2	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
15	ОПК-6	способностью использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки
	Б1.Б.7	Химия
	Б1.Б.14	Материаловедение
	Б1.В.ОД.9	Технология конструкционных материалов
	Б1.В.ОД.12	Основы технологии машиностроения
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
16	ОПК-7	способностью поддерживать комфортное состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности человека, идентифицировать негативные воздействия среды обитания, разрабатывать и реализовывать меры защиты производственного персонала, населения и среды обитания от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
	Б1.Б.8	Экология
	Б1.Б.19	Безопасность жизнедеятельности
	Б1.В.ОД.18	Кондиционирование воздуха
	Б1.В.ДВ.6.1	Современные проблемы экологии в машиностроении
	Б1.В.ДВ.6.2	Экологическая безопасность холодильных систем
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
17	ОПК-8	способностью 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
	Б1.Б.9	Информационные технологии
	Б1.В.ДВ.3.1	Системы компьютерной математики
	Б1.В.ДВ.3.2	Системы управления базами данных
	ФТД.2	Управление проектами ресурсосбережения на предприятии
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
18	ПК-1	способностью выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат
	Б1.Б.5	Высшая математика
	Б1.Б.6	Физика
	Б1.Б.8	Экология
	Б1.Б.10	Теоретическая механика
	Б1.Б.12	Механика жидкости и газа
	Б1.Б.15	Термодинамика
	Б1.Б.16	Теоретические основы холодильной техники
	Б1.Б.20	Криогенные системы
	Б1.В.ОД.2	Психология управления трудовым коллективом
	Б1.В.ОД.3	Социология организации и управления инженерной деятельности
	Б1.В.ОД.6	Математическое моделирование физических процессов
	Б1.В.ОД.8	Управление техническими системами
	Б1.В.ОД.11	Электротехника и электроника
	Б1.В.ОД.13	Объемные компрессоры холодильных машин
	Б1.В.ОД.17	Теплообмен
	Б1.В.ОД.19	Уравнения математической физики
	Б1.В.ДВ.5.1	Криофизика
	Б1.В.ДВ.5.2	Специальные главы физики
	Б1.В.ДВ.6.1	Современные проблемы экологии в машиностроении
	Б1.В.ДВ.6.2	Экологическая безопасность холодильных систем
	Б1.В.ДВ.7.1	Низкотемпературная техника
	Б1.В.ДВ.7.2	Энергетические основы процессов охлаждения
	Б1.В.ДВ.9.1	Основы технологии производства потребителей холода
	Б1.В.ДВ.9.2	Основы холодильной технологии пищевых продуктов
	Б1.В.ДВ.11.1	Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы
	Б1.В.ДВ.11.2	Энергетические машины и установки
	ФТД.1	Методология инженерной деятельности
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
19	ПК-2	готовностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности
	Б1.Б.5	Высшая математика
	Б1.Б.12	Механика жидкости и газа
	Б1.Б.13	Сопотвление материалов
	Б1.Б.15	Термодинамика
	Б1.В.ОД.5	Численные методы
	Б1.В.ОД.6	Математическое моделирование физических процессов
	Б1.В.ОД.13	Объемные компрессоры холодильных машин
	Б1.В.ОД.17	Теплообмен

	Индекс	Содержание
	Б1.В.ОД.19	Уравнения математической физики
	Б1.В.ДВ.3.1	Системы компьютерной математики
	Б1.В.ДВ.3.2	Системы управления базами данных
	Б1.В.ДВ.4.1	Основы научных исследований
	Б1.В.ДВ.4.2	Экспериментальные методы исследования
	Б1.В.ДВ.8.1	Прикладная газовая динамика
	Б1.В.ДВ.8.2	Механика двухфазных систем
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
20	ПК-3	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области холодильной, криогенной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
	Б1.Б.15	Термодинамика
	Б1.Б.16	Теоретические основы холодильной техники
	Б1.Б.20	Криогенные системы
	Б1.Б.21	Холодильные машины
	Б1.В.ОД.15	Теплообменные аппараты холодильных установок
	Б1.В.ОД.18	Кондиционирование воздуха
	Б1.В.ДВ.5.1	Криофизика
	Б1.В.ДВ.5.2	Специальные главы физики
	Б1.В.ДВ.7.1	Низкотемпературная техника
	Б1.В.ДВ.7.2	Энергетические основы процессов охлаждения
	Б1.В.ДВ.11.1	Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы
	Б1.В.ДВ.11.2	Энергетические машины и установки
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
21	ПК-4	готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, и экспериментального оборудования для проведения испытаний
	Б1.В.ОД.5	Численные методы
	Б1.В.ОД.14	Холодильные турбомашин
	Б1.В.ОД.19	Уравнения математической физики
	Б1.В.ДВ.8.1	Прикладная газовая динамика
	Б1.В.ДВ.8.2	Механика двухфазных систем
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
22	ПК-5	готовностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разработанных проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
	Б1.Б.9	Информационные технологии
	Б1.В.ОД.7	Теория механизмов и машин
		Элективные курсы по физической культуре и спорту
	Б1.В.ДВ.1.1	Русский деловой и научный язык
	Б1.В.ДВ.1.2	Русский язык и культура профессиональной речи
	Б1.В.ДВ.2.1	Библиография
	Б1.В.ДВ.2.2	Культура умственного труда
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
23	ПК-6	способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
	Б1.Б.21	Холодильные машины
	Б1.В.ОД.15	Теплообменные аппараты холодильных установок
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
24	ПК-7	готовностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
	Б1.Б.17	Основы автоматизированного проектирования
	Б1.В.ОД.14	Холодильные турбомашин
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
25	ПК-8	готовностью участвовать в проектировании машин и аппаратов с целью обеспечения их эффективной работы, высокой производительности, а также прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин
	Б1.Б.18	Основы проектирования
	Б1.В.ОД.16	Проектирование и эксплуатация холодильных установок
	Б1.В.ДВ.12.1	Регулирование и автоматизация холодильных установок
	Б1.В.ДВ.12.2	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
26	ПК-9	готовностью выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы машин и аппаратов и их элементов, холодильной и криогенной техники и систем жизнеобеспечения с использованием современных вычислительных методов
	Б1.Б.21	Холодильные машины
	Б1.В.ОД.14	Холодильные турбомашин
	Б1.В.ОД.16	Проектирование и эксплуатация холодильных установок
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)

	Индекс	Содержание
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
27	ПК-10	готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
	Б1.Б.4	Экономика и управление производством
	Б1.В.ДВ.7.1	Низкотемпературная техника
	Б1.В.ДВ.7.2	Энергетические основы процессов охлаждения
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
28	ПК-11	готовностью участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых образцов низкотемпературной техники, по составлению отдельных видов технической документации машин и аппаратов, их элементов и сборочных единиц
	Б1.Б.4	Экономика и управление производством
	Б1.В.ОД.15	Теплообменные аппараты холодильных установок
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
29	ПК-12	способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов деятельности, оформлять отчеты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати
	Б1.Б.9	Информационные технологии
	Б1.В.ДВ.7.1	Низкотемпературная техника
	Б1.В.ДВ.7.2	Энергетические основы процессов охлаждения
	Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)
	Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
30	ПК-13	способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу характеристик конкретных низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов
	Б1.Б.21	Холодильные машины
	Б1.В.ДВ.4.1	Основы научных исследований
	Б1.В.ДВ.4.2	Экспериментальные методы исследования
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
31	ПК-14	готовностью участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения
	Б1.В.ОД.10	Метрология, стандартизация и сертификация
	Б1.В.ОД.12	Основы технологии машиностроения
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
32	ПК-15	готовностью участвовать в технологических процессах производства, контроля качества материалов, процессах повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения
	Б1.В.ОД.9	Технология конструкционных материалов
	Б1.В.ОД.12	Основы технологии машиностроения
	Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
33	ПК-16	способностью выполнять производственные работы по изготовлению, сборке, испытанию, монтажу и эксплуатации низкотемпературных объектов с целью оптимизации технологических процессов
	Б1.В.ДВ.10.1	Монтаж и ремонт холодильных установок
	Б1.В.ДВ.10.2	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования
	Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
34	ПК-17	готовностью участвовать в диагностике неисправностей низкотемпературных систем различного назначения и их устранении с использованием различных приспособлений и инструментов
	Б1.В.ДВ.10.1	Монтаж и ремонт холодильных установок
	Б1.В.ДВ.10.2	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования
	Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
35	ПК-18	готовностью выполнять регламентные и профилактические мероприятия, плановые и внеплановые ремонтные работы низкотемпературных объектов с целью увеличения срока их службы и надежности
	Б1.В.ДВ.10.1	Монтаж и ремонт холодильных установок
	Б1.В.ДВ.10.2	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования
	Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
36	ПК-19	готовностью участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики
	Б1.Б.4	Экономика и управление производством
	Б1.В.ОД.1	Экономическая теория
	Б1.В.ОД.4	Правоведение
	ФТД.2	Управление проектами ресурсосбережения на предприятии
	Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
*		

## Матрица компетенций и составных частей ООП

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
			ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3
Б1	Дисциплины (модули)		ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
			ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19
Б1.Б.1	История	11	ОК-1	ОК-2										
Б1.Б.2	Философия	68	ОК-1	ОК-2	ОК-6									
Б1.Б.3	Иностранный язык	17	ОК-5	ОК-6	ОК-7									
Б1.Б.4	Экономика и управление производством	80	ОК-3	ПК-10	ПК-11	ПК-19								
Б1.Б.5	Высшая математика	9	ПК-1	ПК-2										
Б1.Б.6	Физика	66	ОПК-5	ПК-1										
Б1.Б.7	Химия	32	ОК-7	ОПК-6										
Б1.Б.8	Экология	43	ОПК-7	ПК-1										
Б1.Б.9	Информационные технологии	75	ОПК-1	ОПК-8	ПК-5	ПК-12								
Б1.Б.10	Теоретическая механика	51	ОПК-3	ПК-1										
Б1.Б.11	Инженерная и компьютерная графика	13	ОПК-2	ОПК-3										
Б1.Б.12	Механика жидкости и газа	45	ПК-1	ПК-2										
Б1.Б.13	Сопротивление материалов	51	ОПК-3	ПК-2										
Б1.Б.14	Материаловедение	52	ОК-7	ОПК-6										
Б1.Б.15	Термодинамика	50	ПК-1	ПК-2	ПК-3									
Б1.Б.16	Теоретические основы холодильной техники	79	ПК-1	ПК-3										
Б1.Б.17	Основы автоматизированного проектирования	79	ОПК-2	ПК-7										
Б1.Б.18	Основы проектирования	28	ОПК-2	ОПК-3	ПК-8									
Б1.Б.19	Безопасность жизнедеятельности	43	ОК-4	ОК-9	ОПК-7									
Б1.Б.20	Криогенные системы	79	ПК-1	ПК-3										
Б1.Б.21	Холодильные машины	79	ПК-3	ПК-6	ПК-9	ПК-13								
Б1.Б.22	Физическая культура и спорт	21	ОК-7	ОК-8										
Б1.В.ОД.1	Экономическая теория	80	ОК-3	ОК-7	ПК-19									
Б1.В.ОД.2	психология управления трудовым коллективом	48	ОК-6	ОК-7	ПК-1									
Б1.В.ОД.3	Социология организации и управления инженерной деятельности	10	ОК-4	ОК-6	ПК-1									
Б1.В.ОД.4	Правоведение	42	ОК-2	ОК-4	ПК-19									
Б1.В.ОД.5	Численные методы	19	ПК-2	ПК-4										
Б1.В.ОД.6	Математическое моделирование физических процессов	79	ПК-1	ПК-2										
Б1.В.ОД.7	Теория механизмов и машин	28	ОПК-3	ПК-5										
Б1.В.ОД.8	Управление техническими системами	1	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1									
Б1.В.ОД.9	Технология конструкционных материалов	52	ОК-7	ОПК-6	ПК-15									
Б1.В.ОД.10	Метрология, стандартизация и сертификация	28	ОПК-4	ОПК-5	ПК-14									
Б1.В.ОД.11	Электротехника и электроника	82	ОПК-5	ПК-1										
Б1.В.ОД.12	Основы технологии машиностроения	28	ОПК-6	ПК-14	ПК-15									
Б1.В.ОД.13	Объемные компрессоры холодильных машин	79	ПК-1	ПК-2										
Б1.В.ОД.14	Холодильные турбомашины	79	ПК-4	ПК-7	ПК-9									
Б1.В.ОД.15	Теплообменные аппараты холодильных установок	79	ПК-3	ПК-6	ПК-11									

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
			ПК-8	ПК-9										
Б1.В.ОД.16	Проектирование и эксплуатация холодильных установок	79	ПК-8	ПК-9										
Б1.В.ОД.17	Теплообмен	50	ПК-1	ПК-2										
Б1.В.ОД.18	Кондиционирование воздуха	79	ОПК-7	ПК-3										
Б1.В.ОД.19	Уравнения математической физики	19	ПК-1	ПК-2	ПК-4									
	Элективные курсы по физической культуре и спорту	21	ОК-7	ОК-8	ПК-5									
Б1.В.ДВ.1.1	Русский деловой и научный язык	35	ОК-5	ОК-7	ПК-5									
Б1.В.ДВ.1.2	Русский язык и культура профессиональной речи	35	ОК-5	ОК-7	ПК-5									
Б1.В.ДВ.2.1	Библиография	31	ОК-7	ОПК-1	ПК-5									
Б1.В.ДВ.2.2	Культура умственного труда	31	ОК-7	ОПК-1	ПК-5									
Б1.В.ДВ.3.1	Системы компьютерной математики	75	ОПК-8	ПК-2										
Б1.В.ДВ.3.2	Системы управления базами данных	75	ОПК-8	ПК-2										
Б1.В.ДВ.4.1	Основы научных исследований	79	ПК-2	ПК-13										
Б1.В.ДВ.4.2	Экспериментальные методы исследования	79	ПК-2	ПК-13										
Б1.В.ДВ.5.1	Криофизика	79	ПК-1	ПК-3										
Б1.В.ДВ.5.2	Специальные главы физики	79	ПК-1	ПК-3										
Б1.В.ДВ.6.1	Современные проблемы экологии в машиностроении	79	ОК-9	ОПК-7	ПК-1									
Б1.В.ДВ.6.2	Экологическая безопасность холодильных систем	79	ОК-9	ОПК-7	ПК-1									
Б1.В.ДВ.7.1	Низкотемпературная техника	79	ПК-1	ПК-3	ПК-10	ПК-12								
Б1.В.ДВ.7.2	Энергетические основы процессов охлаждения	79	ПК-1	ПК-3	ПК-10	ПК-12								
Б1.В.ДВ.8.1	Прикладная газовая динамика	79	ПК-2	ПК-4										
Б1.В.ДВ.8.2	Механика двухфазных систем	79	ПК-2	ПК-4										
Б1.В.ДВ.9.1	Основы технологии производства потребителей холода	79	ОК-7	ПК-1										
Б1.В.ДВ.9.2	Основы холодильной технологии пищевых продуктов	79	ОК-7	ПК-1										
Б1.В.ДВ.10.1	Монтаж и ремонт холодильных установок	79	ПК-16	ПК-17	ПК-18									
Б1.В.ДВ.10.2	Диагностирование технического состояния и испытание холодильного оборудования	79	ПК-16	ПК-17	ПК-18									
Б1.В.ДВ.11.1	Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы	79	ПК-1	ПК-3										
Б1.В.ДВ.11.2	Энергетические машины и установки	50	ПК-1	ПК-3										
Б1.В.ДВ.12.1	Регулирование и автоматизация холодильных установок	79	ОПК-5	ПК-8										
Б1.В.ДВ.12.2	Системы динамического охлаждения и отопления, комфортное жизнеобеспечение	79	ОПК-5	ПК-8										
Б2	Практики		ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11
			ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19				

Индекс	Наименование	Каф	Формируемые компетенции											
Б2.У.1	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)		ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-6	ПК-12						
Б2.П.1	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая))		ПК-12	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18							
Б2.П.2	Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)		ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13
			ПК-14	ПК-19										
Б3	Государственная итоговая аттестация		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3
			ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
			ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19
Б3.Г	Подготовка и сдача государственного экзамена													
Б3.Д	Подготовка и защита ВКР		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3
			ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
			ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19
Б3.Д.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3
			ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7
			ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15	ПК-16	ПК-17	ПК-18	ПК-19
ФТД	Факультативы		ОПК-1	ОПК-8	ПК-1	ПК-19								
ФТД.1	Методология инженерной деятельности	31	ОПК-1	ПК-1										
ФТД.2	Управление проектами ресурсосбережения на предприятии	26	ОПК-8	ПК-19										

