

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

  
Проректор по УР  
Д.Ш. Султанова  
« 7 » 06. 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Профиль подготовки «Техника и физика низких температур»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Институт химического и нефтяного машиностроения, факультет энергомашиностроения и технологического оборудования

Кафедра-разработчик рабочей программы «Холодильная техника и технология»

Казань, 2021 г.

Программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 148) по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», на основании учебного плана набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

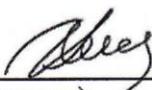
Доцент каф. ХТиТ  
(должность)

  
(подпись)

Хамидуллин М.С.  
(Ф.И.О.)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТиТ, протокол № 6 от 06 апреля 2021 г.

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Хисамеев И.Г.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМЦ, доцент

  
(подпись)

Китаева Л.А.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

## 2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю подготовки «Техника и физика низких температур» и включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР). Общая продолжительность ГИА составляет 4 недели.

## 3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю подготовки «Техника и физика низких температур», должен обладать следующими компетенциями:

| <b>Универсальные компетенции (УК) и их индикаторы:</b> |  |
|--|--|
| <b>УК-1</b>  | <b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>  |
| УК-1.1   | Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа                                   |
| 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 |
| УК-1.3   | Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач   |
| <b>УК-2</b>  | <b>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>                              |

|  |             |   |
|--|-------------|---|
|  | 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   |
|  | 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 |
|  | 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                                    |
|  | <b>УК-3</b> | <b>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>  |
|  | УК-3.1      | Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии   |
|  | 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        |
|  | УК-3.3      | Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде   |
|  | <b>УК-4</b> | <b>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>  |
|  | УК-4.1      | Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках   |
|  | УК-4.2      | Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках   |
|  | 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                                   |
|  | <b>УК-5</b> | <b>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>   |
|  | УК-5.1      | Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе  |
|  | УК-5.2      | Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах  |

|  |             |  |
|--|-------------|--|
|  | 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   |
|  | <b>УК-6</b> | <b>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>   |
|  | УК-6.1      | Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни  |
|  | УК-6.2      | Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения  |
|  | 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   |
|  | <b>УК-7</b> | <b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>  |
|  | 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  |
|  | 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 |
|  | УК-7.3      | Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности  |
|  | <b>УК-8</b> | <b>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>   |
|  | 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                             |
|  | 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   |
|  | УК-8.3      | Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций  |

| <b>Общепрофессиональные компетенции (ОПК) и их индикаторы:</b> |   |
|--|---|
| <b>ОПК-1</b>   | <b>Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>  |
| ОПК-1.1  | Знает основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования   |
| ОПК-1.2  | Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности  |
| ОПК-1.3  | Владеет навыками использования основных законов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности   |
| <b>ОПК-2</b>   | <b>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</b>                                    |
| ОПК-2.1  | Знает методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных  |
| ОПК-2.2  | Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных  |
| ОПК-2.3  | Владеет навыками представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий  |
| <b>ОПК-3</b>   | <b>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</b> |
| 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                           |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   | ОПК-3.2   | Умеет анализировать полученную информацию об опасности и угрозах, возникающих в профессиональной деятельности   |
|   | 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 |
| <b>Профессиональные компетенции (ПК) и их индикаторы:</b> |   |   |
| <b>Тип задач проф. деятельности:</b>                      | <b>Научно-исследовательский</b>   |   |
| <b>ПК-1</b>   | <b>Способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик</b>                                     |   |
|   | ПК-1.1  | Знает основные количественные характеристики процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик  |
|   | ПК-1.2  | Умеет анализировать количественные характеристики процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик   |
|   | ПК-1.3  | Владеет навыками прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах  |
| <b>ПК-2</b>   | <b>Способен к участию в проведении работ научно-исследовательского характера, включая экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов, обработку, анализ и представление результатов</b> |   |
|   | ПК-2.1  | Знает основы экспериментальных исследований при проведении работ научно-исследовательского характера  |
|   | ПК-2.2  | Умеет проводить экспериментальные исследования, физическое и численное моделирование процессов  |
|   | ПК-2.3  | Владеет способностью обработки, анализа и представления результатов при проведении работ научно-исследовательского характера  |

|   |   |
|---|---|
| <p><i>Тип задач проф. деятельности:</i></p> | <p><b>Проектный</b></p>   |
| <p><b>ПК-3</b></p>                          | <p><b>Способен разрабатывать основные виды проектно-технической документации, в том числе с использованием компьютерных средств автоматизированного проектирования</b></p>  |
| <p>ПК-3.1</p>                               | <p>Знает требования, предъявляемые при разработке основных видов проектно-технической документации</p>  |
| <p>ПК-3.2</p>                               | <p>Умеет применять в работе компьютерные средства автоматизированного проектирования</p>  |
| <p>ПК-3.3</p>                               | <p>Владеет навыками компьютерного проектирования при разработке проектно-технической документации</p>   |
| <p><b>ПК-4</b></p>                          | <p><b>Способен к выполнению расчетов, проектированию элементов основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем и установок, а также к разработке схем автоматического управления и защиты установки</b></p> |
| <p>ПК-4.1</p>                               | <p>Знает основные требования, которые необходимо учесть при проведении расчетов, проектировании элементов основного и вспомогательного оборудования низкотемпературных систем</p>   |
| <p>ПК-4.2</p>                               | <p>Умеет разрабатывать схемы автоматического управления и защиты низкотемпературных установок</p>   |
| <p>ПК-4.3</p>                               | <p>Владеет навыками для проведения расчетов и разработки схем автоматического управления низкотемпературных систем и установок</p>  |
| <p><b>ПК-5</b></p>                          | <p><b>Способен к проведению анализа объектов охлаждения, криостатирования, с последующим принятием решения о необходимости модернизации или проектирования установки</b></p>  |
| <p>ПК-5.1</p>                               | <p>Знает основные требования к объектам охлаждения и криостатирования</p>   |
| <p>ПК-5.2</p>                               | <p>Умеет проводить анализ объектов охлаждения и криостатирования</p>  |
| <p>ПК-5.3</p>                               | <p>Владеет навыками модернизации или проектирования установки</p>   |

|                                      |  |  |
|--------------------------------------|--|--|
| <b>Тип задач проф. деятельности:</b> | <b>Монтажно-наладочный</b>   |  |
| <b>ПК-6</b>                          | <b>Способен к участию в монтажных, пусконаладочных работах, режимных испытаниях с соблюдением регламентов, к проведению диагностики неисправностей и ремонтных работ при эксплуатации оборудования</b> |  |
|                                      | <b>ПК-6.1</b>  | Знает методические и нормативные правовые акты по эксплуатации оборудования и коммуникаций   |
|                                      | <b>ПК-</b>   | Умеет анализировать данные измерений параметров и результатов проверок, опробований, испытаний оборудования; применять меры для обеспечения сохранности оборудования и условий его безопасной эксплуатации |
|                                      | <b>ПК-6.3</b>  | Владеет навыками проведения монтажных, пусконаладочных, ремонтных работ при эксплуатации оборудования  |

#### 4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» по профилю подготовки «Техника и физика низких температур» государственный экзамен учебным планом не предусмотрен.

#### 5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

##### 5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении проблем и вопросов, обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) собрать необходимый материал, при прохождении преддипломной практики, для качественного и своевременного выполнения ВКР;
- 2) обосновать актуальность выбранной темы, её значимость;
- 3) изучить и систематизировать теоретико–методологическую литературу, нормативно–техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 4) изучить условия эксплуатации проектируемого изделия или сооружения (изучить технологии и методики проведения физического или численного эксперимента);
- 5) выполнить работы, связанные с проектированием в соответствии с выданным заданием (провести физический или численный эксперимент по определению характеристик исследуемого объекта), проанализировать результаты проектирования (исследований) и сделать выводы;
- 6) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР.

## 5.2 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа, в качестве основного результата, может содержать экспериментальное исследование характеристик физического объекта или численного эксперимента.

ВКР проектного типа, в качестве основного результата, представляет собой проект устройства (аппарата, машины) или сооружения.

ВКР комбинированного типа включает в себя проектирование и экспериментальное или численное (на математической модели) исследование характеристик спроектированного устройства.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, её цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в задании;
- работа должна быть структурирована, содержание, объём работы, последовательность её выполнения, правила и требования к её оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

## 5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР бакалавра (структура и содержание) определяется её типом:

- ВКР бакалавра исследовательского типа, как правило, представляет собой постановочно-обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта и предмета исследования; литературного обзора работ посвященных решению задач близких к тематике ВКР; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов эксперимента; результатов физического или численного эксперимента; анализа и выводов (рекомендаций),

сделанных на основе их анализа; графической части, иллюстрирующую результаты исследований.

- ВКР бакалавра комбинированного типа, представляет собой постановочно-обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов экспериментального исследования проектируемого устройства; анализа и выводов (рекомендаций), сделанных на основе их анализа; графической части, иллюстрирующую результаты исследований и конструкции проектируемого устройства.

- ВКР бакалавра проектного типа, как правило, представляет собой обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; инженерных расчётов проектируемого устройства (аппарата, машины) или сооружения; разделов ВКР (определяемых в задании руководителем ВКР бакалавра выпускающей кафедры) посвященных автоматизации, технико-экономического обоснования и промышленной безопасности, и экологии.

#### **5.4 Требования к тематике ВКР**

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Учёным советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

#### **6. Оценочные средства для проведения ГИА**

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

## 7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР, в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

### 7.1 Основная литература

| №  | Основные источники информации  | Количество экз.   |
|----|--|---|
| 1. | Краснов В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: учебное пособие / В.И. Краснов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 224 с.                    | ЭБС Знаниум<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=376240">http://znanium.com/bookread2.php?book=376240</a><br>Доступ по подписке КНИТУ            |
| 2. | Сафин Р.Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учеб. пособие/ Казан. нац. исслед. технол. ун-т.– Казань, 2013. –156 с. | 129 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>В ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Safin-osnovy.pdf</a><br>Доступ с ip-адресов КНИТУ  |
| 3. | Тимербаев Н.Ф. Основы научных исследований: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т.- Казань, 2008 . - 82с.   | 69 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| 4. | Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: учебное пособие.- СПб.: Лань, 2012.- 223 с.                             | ЭБС «Лань»<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2775</a><br>Доступ по подписке КНИТУ |
| 5. | Методы и средства научных исследований: Учебник/ А.А.Пижурин, А.А.Пижурин (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.                            | ЭБС «Znaniium»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502713">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502713</a><br>Доступ по подписке КНИТУ     |
| 6. | Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум, 2009. - 272 с.   | ЭБС «Znaniium»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=175340">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=175340</a><br>Доступ по подписке КНИТУ     |
| 7. | Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие / В.В. Космин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. -214 с.                            | ЭБС «Znaniium»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487325">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487325</a><br>Доступ по подписке КНИТУ     |
| 8. | Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.  | ЭБС «Znaniium»<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047</a><br>Доступ по подписке КНИТУ     |

### 7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| №  | Дополнительные источники информации  | Количество экз.   |
|----|--|---|
| 1. | Юнусов Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование / Г.С. Юнусов, Михеев А. В., Ахмадеева М. М. – СПб.: Лань, 2011. – 160 с. | ЭБС Лань<br><a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2043">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2043</a><br>Доступ по подписке КНИТУ |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 2. | Теоретические основы холодильной техники [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 16.03.03 "Холодильная, криогенная техника и сист. жизнеобеспечения"/ А.М. Ибраев, М.С. Хамидуллин, И.Г. Хисамеев; Казанский нац. исслед. технол. ун-т, Казанский завод точного машиностроения — Казань: Слово, 2016.— 220, [2] с.: ил. — Библиогр.: с.213-215 (31 назв.) .— ISBN 978-5-98356-305-6. | 176 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 3. | Основы термодинамических расчётов пароконпрессионных холодильных машин [Учебники]: учеб. пособие / С.В. Визгалов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Слово, 2016 .— 157, [2] с.: ил. — Библиогр.: с.140-141 (18 назв.) .— ISBN 978-5-98356-309-4.  | 401 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 4. | Фазовые состояния и фазовые переходы криогенных агентов [Методические пособия] : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: Т.Н. Мустафин, А.М. Ибраев, С.В. Визгалов, И.И. Шарапов.— Казань, 2014 .— 26, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.27 (4 назв.), .  | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>70 экз. на Кафедре ХТиТ<br>В ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/mustafin-fazovye.pdf">:http://ft.kstu.ru/ft/mustafin-fazovye.pdf</a><br>Доступ с ip-адресов КНИТУ |
| 5. | Расчёт цикла воздушной холодильной машины и цикла сжижения воздуха [Методические пособия]: метод. указания / Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; сост. Э.А. Хакимов, И.И. Шарапов, В.В. Акшинская.— Казань : Изд-во КНИТУ, 2012 .— 20, [3] с. : ил., табл. — Библиогр.: с.20 (6 назв.).   | 10 экз. в УНИЦ КНИТУ  |
| 6. | Железный Виталий Петрович.<br>Рабочие тела пароконпрессорных холодильных машин: свойства, анализ, применение [Монографии] : монография / М-во образ. и науки, молодежи и спорта Украины, Одесская гос. акад. холода.— Одесса: Феникс, 2012 .— 421 с.: ил. — Библиогр.: с.368-392 (319 назв.).  | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>1 экз. на кафедре ХТиТ   |
| 7. | Шуршев В. Ф. Моделирование и экспериментальное исследование процесса теплоотдачи при кипении смесей холодильных агентов: монография / Астраханский гос. техн. ун-т.- Астрахань, 2006 . - 112 с.  | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 8. | Советов Б. Я. Моделирование систем: учебник для бакалавров: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. "Информатика и ВТ" и "Информационные системы" / С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т .- 7-е изд. – М. : Юрайт, 2012.– 342с.   | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 9. | Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной тепло-технике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. 140100 - "Теплоэнергетика"/ Саратов. гос. техн. ун-т .– Саратов, 2009 .– 284с.   | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 10 | Александров Н.А. Криогенная техника [Моногра-  | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    | фии] : монография / Моск. гос. ун-т инженерн. экологии [и др.] .— М. : Экслибрис-Пресс, 2007 .— 172 с. : ил. — Библиогр. в конце ст.  |   |
| 11 | Фазовые состояния и фазовые переходы криогенных агентов [Методические пособия] : метод. указ. к лаб. и практ. занятиям / Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; сост.: Т.Н. Мустафин, А.М. Ибраев, С.В. Визгалов, И.И. Шарاپов.— Казань, 2014 .— 26, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.27 (4 назв.).               | 10 экз. экз. в УНИЦ КНИТУ<br>70 экз. на кафедре ХТиТ<br>В ЭБ УНИЦ<br>: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/mustafin-fazovyey.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/mustafin-fazovyey.pdf</a> .              |
| 12 | Архипов, А.В. Прикладная физика. Физические основы вакуумной и криогенной техники [Учебники] : учеб. Пособие для студ. Вузов, обуч. По напр. «Техн. Физика» / Санкт-Петербург. Гос. Политехн. Ун-т .— СПб., 2007 .— 206 с.  | 1 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 13 | Вентура Гуглиельмо. Искусство криогеники: низкотемпературная техника в физическом эксперименте, промышленных и аэрокосмических приложениях: учебно-справоч. рук-во / пер. с англ. Л.П. Межова-Деглина .— Долгопрудный: Интеллект, 2011.— 332, [4] с.: ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-91559-040-2. | 3 экз. в УНИЦ КНИТУ   |
| 14 | Обработка результатов измерений в холодильной технике: лаб. практикум / А.М. Ибраев [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 80 с.   | 70 экз. в УНИЦ КНИТУ<br>В ЭБ УНИЦ<br><a href="http://ft.kstu.ru/ft/Ibraev-obrabotka_rezultatov.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Ibraev-obrabotka_rezultatov.pdf</a><br>Доступ с ip-адресов КНИТУ |

### 7.3. Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

### 7.4. Дополнительные электронные источники информации

1. Федеральное агентство по регулированию и метрологии. Официальный сайт. <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts>;
2. Библиотека ГОСТов и нормативов [http://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/gost/list.php](http://ohranatruda.ru/ot_biblio/gost/list.php);

Согласовано:  
УНИЦ КНИТУ

