

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

«30.» 05. 2022 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

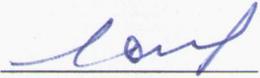
Направление подготовки	<u>13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»</u>
Профиль подготовки	<u>Энергетика теплотехнологий</u>
Квалификация выпускника:	<u>бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Институт, факультет	<u>Институт химического и нефтяного машино- строения, механический факультет</u>

Кафедра-разработчик рабочей программы: Теоретических основ теплотехники

Казань, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №143 от 28.02.2018г. по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» 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».

По профилю «Энергетика теплотехнологий», на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы: доцент каф. ТОТ  О.А. Лонцаков

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретических основ теплотехники, протокол № 13 от 25.05.2022 г.

Зав. кафедрой, проф.  Ф.М. Гумеров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент  Л.А. Китаева

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 подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю подготовки «Энергетика теплотехнологий» и включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. 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 подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю подготовки «Энергетика теплотехнологий», должен обладать следующими компетенциями:

Индекс	Содержание
Универсальными (УК):	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-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
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

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
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
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
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
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
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
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
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
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
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; 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 и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-9.1	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
УК-9.2	Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
УК-9.3	Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-10.1	Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции
УК-10.2	Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям
УК-10.3	Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону
Общепрофессиональными (ОПК):	
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1.1	Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли
ОПК-1.2	Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи
ОПК-1.3	Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-2.1	Знает современные цифровые технологии, позволяющие разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы для решения практических задач
ОПК-2.2	Умеет программировать алгоритмы, применять компьютерные программы для решения профессиональных задач
ОПК-2.3	Владеет навыками использования современных прикладных программ

ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-3.1	Знает основы физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии и химических процессов, основы автоматического управления и регулирования
ОПК-3.2	Умеет применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов, основные законы физики и химии для проектирования инженерных систем
ОПК-3.3	Владеет навыками моделирования химико-технологических систем с применением средств автоматического регулирования
ОПК-4	Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
ОПК-4.1	Знает основные законы движения жидкости и газа, основы теплообмена в теплотехнических установках, основы термодинамики и термодинамических соотношений
ОПК-4.2	Умеет применять знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
ОПК-4.3	Владеет навыками расчёта теплотехнических установок и систем
ОПК-5	Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
ОПК-5.1	Знает области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
ОПК-5.2	Умеет выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
ОПК-5.3	Владеет навыками расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ОПК-6.1	Знает основы электротехники, автоматизации при измерении электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
ОПК-6.2	Умеет выбирать средства измерения, обрабатывать результаты измерений электрических и неэлектрических величин, оценивать их погрешность
ОПК-6.3	Владеет навыками измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники
Профессиональными (ПК):	
<i>Тип задач проф. деятельности: производственно-технологический</i>	
ПК-3	способность к организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-3.1	Знает передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-3.2	Умеет определять потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве
ПК-3.3	Владеет современными программными пакетами для организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной
ПК-4	Способен к организации технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе

	ПК-4.1	Знает передовой отечественный и мировой опыт в отрасли теплоснабжения и эксплуатации котельных, работающих на твердом топливе
	ПК-4.2	Умеет определять потребности в обновлении технологического и вспомогательного оборудования котельной, работающей на твёрдом топливе
	ПК-4.3	Владеет способами оценивания современных энергосберегающих технологии при подготовке и осуществлении мероприятий по освоению проектных мощностей котлоагрегатов
	ПК-5	Умеет управлять процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагре
	ПК-5.1	Знает основы экономики, организации труда, производства и управления , основы оптимального развития энергосистем
	ПК-5.2	Умеет оценивать научно-технических достижения, передовой отечественный и зарубежный опыт в сфере теплоснабжения
	ПК-5.3	Владеет навыками организации и управлению работ по техническому обслуживанию котлоагрегатов, котельного и вспомогательного оборудования, трубопроводов, КИПиА, инженерных сетей
	ПК-6	Способен к обеспечению работ по эксплуатации тепломеханического оборудования
	ПК-6.1	Знает оптимальные параметры проведения процессов и классифицирует тепломеханическое оборудование по способу передачи теплоты
	ПК-6.2	Умеет применять правила ведения технической документации и документооборота в организации, правила технической эксплуатации, действующие организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам эксплуатации тепломеханического оборудования
	ПК-6.3	Владеет методиками расчетов потребности в изделиях и материалах для выполнения запланированных работ по эксплуатации тепломеханического оборудования
	ПК-7	Умеет оценивать технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования
	ПК-7.1	Знает схемы, конструкции, характеристики, технико-экономические показатели тепломеханического оборудования и устройств
	ПК-7.2	Умеет составлять и интерпретировать тепловые, принципиальные технологические, электрические схемы промышленных объектов
	ПК-7.3	Владеет навыками организации, эксплуатации и технического обслуживания тепломеханического оборудования, соответствующего требованиям промышленной безопасности, пожарной безопасности и охраны труда
	ПК-8	Способен к планированию работ по эксплуатации тепломеханического оборудования, энергосбережению и внедрению новых технологий на предприятии
	ПК-8.1	Знает основные тенденции развития теплоэнергетики, новые виды оборудования, передовой производственный опыт по вопросам повышения эффективности и надежности тепломеханического оборудования, реконструкции и модернизации объектов теплоэнергетики
	ПК-8.2	Умеет разрабатывать планы мероприятий по повышению надежности и экономичности работы технологического оборудования
	ПК-8.3	Владеет навыками проектирования и конструирования тепломеханического оборудования или отдельных его частей с соблюдением ЕСКД и ГОСТов.
<i>Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский</i>		
	ПК-1	Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
	ПК-1.1	Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок
	ПК-1.2	Умеет анализировать, сравнивать методы и процессы научных исследовательских работ с применением современных инновационных технологий

ПК-1.3	Владеет навыками обобщения информации и обработки результатов исследований, применяет различные критерии согласия для проверки гипотез
ПК-2	Способность к выполнению научно-исследовательских работ и управлению результатами проведенных исследований
ПК-2.1	Знает современные информационные технологии для проведения, контроля полученных результатов и оценки внедрения исследований и разработок
ПК-2.2	Умеет использовать современные технологии для проведения научно-исследовательских работ и внедрения на производство
ПК-2.3	Владеет навыками оптимизации объектов исследования, способен принимать решения и делать выводы относительно экспериментальных данных и условий их получения

4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю подготовки «Энергетика теплотехнологий» государственный экзамен 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 является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования 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) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико - методологическую литературу, нормативно - техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить условия функционирования объекта исследования;
- 4) собрать необходимый материал для выполнения проектных расчетов;
- 5) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;
- 6) провести необходимое проектирование или модернизацию объекта исследований и сделать выводы;
- 7) дать рекомендации для использования результатов ВКР на практике или в промышленности.

5.2 Общие требования к ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра призвана продемонстрировать владение студентом теоретическими основами, способность к пониманию, анализу и синтезу научной информации, критическому использованию методов ее обработки.

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать результат законченного научного исследования.

ВКР проектного типа в качестве основного результата подразумевает решение при-

кладной задачи в профессиональной области.

ВКР комбинированного типа содержит элементы научного исследования совместно с решением прикладной задачи в профессиональной области.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована по главам и разделам, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии развития, принятые государственными органами РФ;
- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;
- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;
- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР бакалавра состоит из двух глав, при этом каждая глава – в среднем из двух-трех параграфов. Формулировка глав и параграфов должна быть четкой, краткой и в последовательной форме раскрывать содержание ВКР.

Первую постановочно-обзорную часть ВКР целесообразно начать с характеристики объекта и предмета исследования. В ней раскрывается сущность, роль и функции анализируемого явления, его место и взаимосвязь с другими явлениями и процессами. В теоретическом разделе должна быть четко сформулирована анализируемая проблема и также выявлены особенности изучаемых явлений и процессов в России и за рубежом. Обязательным элементом этого раздела является обзор и критический анализ монографической и периодической литературы. Первая глава заканчивается постановкой (формулировкой) проблемы.

Вторая глава содержит расчетно-аналитическую часть по тематике ВКР. Материалами для анализа могут быть опубликованные работы в этой области, а также данные, собранные обучающимся во время прохождения практик

В практической части ВКР в соответствии с используемой методологией автор должен показать обоснованные и статистически значимые результаты исследования, провести анализ расчетной части с возможными собственными рекомендациями по решению и оценками исследуемой проблемы.

При подготовке основной части работы обучающиеся должны придерживаться принципа системности, что предполагает не только рассмотрение исследуемого объекта во взаимосвязи с другими, но и умение системно представлять взаимосвязь различных аналитических методов исследования.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется. Примерная тематика ВКР приведена в фонде оценочных средств для ГИА.

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	Кол-во экз.
1.	Амирханов Д.Г. Основы технической термодинамики. Учебное пособие. - Издательство КГТУ. 2006.-148 с.	228 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.	Дьяконов В.Г., Лонцаков О.А. Основы теплопередачи и массообмена. Учебное пособие; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. -242с.	156 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.	Курбангалеев, М. С. Высокотемпературные процессы и установки : тексты лекций / М.С. Курбангалеев. – Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. 112 с.	55 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Учебники] учеб, пособие / Ю.Д.Сибикин., М.Ю.Сибикин.- М.: Кнорус, 2017 .- 228 с.	ЭБС «Book.ru» https://book.ru/book/920273 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5.	Амирханов Д.Г., Гумеров Ф.М. Термодинамические основы сверхкритических флюидных технологий. Изд. КНИТУ, Казань, 2009, 359 с.	141 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.	Горение органического топлива: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 390 с.	ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/document?id=227580 Режим доступа: по подписке КНИТУ
7.	Теория горения и взрыв: учебное пособие / Шайров М.Н. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 92 с.	ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/document?id=87640 Режим доступа: по подписке КНИТУ
8.	Копытов, В.В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития [Электронный ресурс] / В.В. Копытов. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 504 с.	ЭБС «Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/document?id=5373 Режим доступа: по подписке КНИТУ
9.	Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов [и др.]; под. Ю.И. Дытнерского. - 3-е изд., стереотип. - М.: Альянс, 2007.-496 с.	990 экз. в УНИЦ КНИТУ
10.	Габитов Ф.Р. Термовлажностные и низко-	59 экз. в УНИЦ КНИТУ

	температурные теплотехнологические процессы и установки. Изд-во Каз.Гос. Технол. Ун-та, 2007. - 192 с.	http://ft.kstu.ru/ft/tintpiu.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
11.	Высокое давление: Оборудование для современных технологий./ Габитов Ф.Р., Гумеров Ф.М.; -М., “КДУ”, “Университетская книга”. 2016. -340 с. ISBN 978-5-91304-597-3/	198 экз. в УНИЦ КНИТУ
12.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Учебники]: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки “Теплоэнергетика и теплотехника”/ А.П. Баскаков, В.А. Мунц. - М.: БАСТЕТ, 2013 .— 366 с.	25 экз. в УНИЦ КНИТУ
13.	Воронин, А.Ю. Макроэкономика - [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экономика" (бакалавр / Казанский нац. исслед. технол ун-т .-Казань, 2011.- 107 с.	166 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Дьяконов В.Г., Лонцаков О.А. Основы теплопередачи. Учебное пособие; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. -232с.	168 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.	Синявский Ю.В. Сборник задач по курсу «Теплотехника». -СПб.: ГИОРД, 2010. - 128 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ https://e.lanbook.com/book/4907 Режим доступа: по подписке КНИТУ
3.	Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник для студ. ВУЗов : в 2 кн. / Г.В. Булидорова [и др.] .- М. : КДУ ; Университетская книга, 2016 .- ISBN 978- 5-91304-599-7. Кн.1 :Основы химической термодинамики. Фазовые равновесия [Электронный ресурс] : учебник (2016) .- 516 с.	В эл. библиотеке УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Bulidorova-fizicheskaya_khimiya_kn1.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
4.	Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. – М.: Химия, 2017. – 254 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/book/90055 Режим доступа: по подписке КНИТУ
5.	Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки. Примеры и задачи. Учебное пособие. М.: Альфа-М, 2008. - 720 с.	706 экз. в УНИЦ КНИТУ
6.	Математическое моделирование химико-технологических процессов с использованием программы CHEMCAD. Учебное пособие/ Зиятдинов Н.Н., Лаптева Т.В., Рыжков Д.А.. Казань. КГТУ. 2008. с.	113 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.	Авилова, В.В. Экономическая оценка инвестиций в химической отрасли [Учебники] : учеб. пособие/ Казан. нац. исслед. технол. ун-т .- Казань, 2011.- 213 с.: ил.	62 экз. в УНИЦ КНИТУ
8.	Габитов Ф.Р., Маряшев А.В., Медяков А.А. Выпарные установки. Учебное пособие. Йошкар-Ола. Изд-во Поволжского технологического университета. 2015, 292 с.	30 экз. на каф. ТОТ.
9	Лашинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник/ А.А.Лашинский; под ред. Н.Н. Логинова. 4-е изд., стереотип.- М.: Арис, 2010. -752 с.	1000 экз. в УНИЦ КНИТУ
10	Экономика энергетики: Учебно-методическое пособие / Зеляковский Д.В., Титова В.А. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. -72 с.	ЭБС «znanium.com»: https://znanium.com/catalog/document?id=14219 Режим доступа: по подписке КНИТУ
11	Газизов Р.А., Амирханов Д.Г., Гумеров Ф.М. и др. Практикум по основам СКФ-технологий Изд. КНИТУ, Казань, 2009, 392 С.	39 экз. в УНИЦ КНИТУ
12	Гасилов, В.С. Теория горения и взрыва. Расчет параметров воздушной ударной волны при взрыве горючих веществ: метод. указ. к практ. занятию / Казан. нац. исслед. технол. ун-т [и др.] Казань : КНИТУ, 2011.- 16с.: ил.	Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Gasilov-teoriya.pdf 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 BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ»: <http://www.garant.ru>

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru>