

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


« 5 » сентября 2022 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки	15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
Программа магистратуры	Инжиниринг в вакуумной технике и технологии
Квалификация выпускника:	магистр
Форма обучения:	очная
Институт, факультет	Институт химического и нефтяного машиностроения, факультет механический
Кафедра-разработчик рабочей программы:	Вакуумной техники электрофизических установок

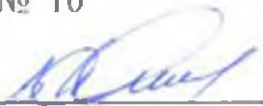
Казань, 2022 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 14 августа 2020 года №1026) по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование по программе магистратуры «Инжиниринг в вакуумной технике и технологии» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Разработчик программы: доцент  М.Г. Фомина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вакуумной техники электрофизических установок

протокол от 24 мая 2022 г. № 10

Зав. кафедрой, проф.  В.А. Аляев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе высшего образования, является обязательной.

ГИА выпускников является одним из инструментов оценки качества освоения основной образовательной программы (ООП). ГИА направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки магистров 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к защите и процедуру защиты. Аттестационное испытание является самостоятельным видом аттестации и не может быть заменено оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Результатом успешного освоения ООП и прохождения ГИА является присвоение магистранту квалификации (степени) магистра по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Общая трудоемкость ГИА по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование составляет 9 зачетных единиц.

2. Общие требования к государственной итоговой аттестации

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности магистра к выполнению профессиональных задач, а также к продолжению обучения в аспирантуре.

Целью ГИА является систематизация дескрипторов компетенций, сформированных в процессе обучения, и определение способности выпускника к самостоятельному применению их при решении профессиональных задач преимущественно в научно-исследовательской деятельности, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование и ООП по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

3. 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 при решении проблем и вопросов, поставленных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО,

е) демонстрация полученных и закрепленных в ходе обучения теоретических знаний и практических навыков.

4. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения данной ООП

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

а) универсальными (УК):

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

УК-1.2 Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление

УК-2.2 Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков

УК-2.3 Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Знает принципы командообразования и лидерства,

УК-3.2 Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов

УК-3.3 Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.1 Знает возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке

УК-4.2 Умеет применять широкий спектр современных

УК-4.3 Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.1 Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления

УК-5.2 Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности

УК-5.3 Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.1 Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования

УК-6.2 Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития

УК-6.3 Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития

б) общепрофессиональными (ОПК):

ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;

ОПК-1.1 Знает формулировки цели и задачи исследования, критерии оценки результатов исследования, в том числе при прохождении практики

ОПК-1.2 Умеет формулировать цели и задачи научного и практического исследования, проводить научные исследования в соответствующей области знаний, науки и техники

ОПК-1.3 Владеет навыками самостоятельной работы в сфере

ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;

ОПК-2.1 Знает методы и правила проведения экспертизы технической документации при проектировании и проведении технологического процесса.

ОПК-2.2 Владеет методами и подходами проведения экспертизы технической документации при проектировании и проведении технологического процесса

ОПК-2.3 Владеет методами и подходами проведения экспертизы технической документации при проектировании и проведении технологического процесса

ОПК-3 Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

ОПК-3.1 Знает методы управления человеческими ресурсами в структурном подразделении, принципы формирования команд и распределения задач среди персонала структурного подразделения для обеспечения эффективности функционирования производства, методы разработки стандартов и технических условий, основы управления качеством, в том числе на основании международных стандартов

ОПК-3.2 Умеет проводить оценку возможности применения организационно-управленческих и технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации, разрабатывать программы развития материально-технической базы организации, внедрения новой техники и технологии на основе принципов ресурсосберегающего производства, определять зоны ответственности сотрудников, разрабатывать бизнес-планы и оценивать их экономическую эффективность

ОПК-3.3 Владеет навыками управления трудовым коллективом и производственными процессами, позволяющими оперативно и эффективно принимать управленческие решения по различным производственным ситуациям, адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов, современными методами управления производственными процессами

ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ОПК-4.1 Знает методы разработки методических и нормативных документов, используемых при реализации программ по созданию узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-4.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, используемые при реализации программ по созданию узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-4.3 Владеет навыками разработки методических и нормативных документов, используемых при создании узлов и деталей машин и технологического оборудования

ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

ОПК-5.1 Знает методы математического моделирования, применяемые в проектировании машин, оборудования и технологических процессов, методы оптимизации моделей машин, оборудования и технологических процессов

ОПК-5.2 Умеет создавать расчетные математические модели механических систем, применять как аналитические, так и численные методы решения поставленных задач механики и кинематики, анализировать результаты решения, проводить обоснованный выбор методов и направления моделирования и оптимизации технологических процессов, машин и оборудования

ОПК-5.3 Владеет методами создания моделей для расчета и оптимизации технологических процессов, машин и оборудования, навыками работы в программных комплексах для проектирования, расчета и оптимизации моделей технологических процессов, деталей, узлов машин и оборудования

ОПК-6 Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности ;

ОПК-6.1 Знает перечень глобальных информационных ресурсов, используемых в научно-исследовательской деятельности и математическом моделировании при проектировании технологического оборудования

ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы при проведении научных исследований и математического моделирования технологического оборудования

ОПК-6.3 Владеет методами и подходами использования современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов при проведении научных исследований и математическом моделировании

ОПК-7 Знает принципы использования сырьевых и энергетических ресурсов, технику и технологии защиты экологии и человека, применяемых в машиностроении, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду;

ОПК-7.1 Знает принципы использования сырьевых и энергетических ресурсов, технику и технологии защиты экологии и человека, применяемых в машиностроении, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду

ОПК-7.2 Умеет применять физико-математические методы для разработки малоотходных, энергосберегающих, безопасных и экологически чистых машин и технологических процессов; применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

ОПК-7.3 Владеет навыками разработки современных экологических и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-8.1 Знает сущность и виды производственных затрат и расходов, методы их учета и калькулирования себестоимости продукции

ОПК-8.2 Умеет выявлять, классифицировать, анализировать и планировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений, разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации, составлять калькуляцию себестоимости продукции

ОПК-8.3 Владеет навыками разработки методики анализа текущих затрат, алгоритмом калькулирования себестоимости продукции, методами планирования и управления затратами производственного подразделения

ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование ;

ОПК-9.1 Знает отраслевое технологическое оборудование и применяемые конструктивные элементы

ОПК-9.2 Умеет разрабатывать и выбирать конструкционные элементы согласно отраслевым требованиям

ОПК-9.3 Владеет способами и методами разработки нового технологического оборудования с использованием современных конструктивных элементов

ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах ;

ОПК-10.1 Знает методы разработки методических документов для обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-10.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные документы, используемые при обеспечении производственной и экологической безопасности на производстве

ОПК-10.3 Владеет навыками разработки технической документации, используемой для обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах

ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании ;

ОПК-11.1 Знает физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, принципы методов стандартных испытаний по их определению, нормативно-технические документы по оформлению конструкторской и технологической документации

ОПК-11.2 Умеет применять стандартные методики испытаний и разрабатывать новые по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с нормативно-техническими требованиями

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки методов испытаний и их стандартизации, использования стандартного оборудования и приборов для оценки физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании, разработки и экспертизы технической документации

ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы ;

ОПК-12.1 Знает методы исследования технологических машин и оборудования

ОПК-12.2 Умеет разрабатывать методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать результаты выполненной работы

ОПК-12.3 Владеет современными методами исследования технологических машин, оборудования и представления результатов выполненной работы.

ОПК-13 Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности ;

ОПК-13.1 Знает программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмы испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-13.2 Умеет разрабатывать цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмы испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-13.3 Владеет навыками разработки и применения цифровых программ проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмов моделирования технологических машин и оборудования, алгоритмов испытания работоспособности технологических машин и оборудования

ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения .

ОПК-14.1 Знает сущность процесса обучения, закономерности, принципы, методы реализации обучения области машиностроения, основы административно-организационного управления коллективом

ОПК-14.2 Умеет осуществлять учебно-познавательную деятельность, организовать работу в команде, пользоваться нормативно-технической документацией в области машиностроения

ОПК-14.3 Владеет навыками работы по организации профессиональной подготовки по образовательным программам, образовательными технологиями и методами повышения квалификации и самообразования, методами работы с законодательными и нормативными документами в области машиностроения

в) профессиональными (ПК):

Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательский:

ПК-1 - Способен анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки и подготавливать публикации в области вакуумной техники и технологии

ПК-1.1 Знает технологию организации научных исследований и экспериментальных работ в области вакуумной техники и технологии

ПК-1.2 Умеет подготавливать план научных исследований и экспериментальных работ в области вакуумной техники и технологии

ПК-1.3 Владеет технологией организации научных исследований и экспериментальных работ в области вакуумной техники и технологии

Тип задач профессиональной деятельности проектно-конструкторский:

ПК-2- Способен разрабатывать технические проекты на производство вакуумного технологического оборудования и осуществлять подбор необходимого оборудования для определенных целей;

ПК-2.1 Знает принципы разработки технического задания на проектирование вакуумного технологического оборудования и принцип работы вакуумного оборудования

ПК-2.2 Умеет проводить разработку технического проекта на производство вакуумного технологического оборудования и осуществлять подбор вакуумного оборудования для определенных целей

ПК-2.3 Владеет навыками разработки технического проекта на производство вакуумного технологического оборудования и подбора вакуумного оборудования для определенных целей

ПК-3- Способен планировать проведение испытаний вакуумного технологического оборудования ;

ПК-3.1 Знает номенклатуру проверяемых параметров, основные методы и документацию испытаний вакуумного технологического оборудования

ПК-3.2 Умеет подбирать средства испытаний в зависимости от вида вакуумного технологического оборудования

ПК-3.3 Владеет навыками контроля испытаний вакуумного технологического оборудования, выбора и использования современных средств измерения проверяемых параметров

ПК-4- Способен применять специализированное программное обеспечение для выполнения технических чертежей в соответствии с ЕСКД и проведения прочностных расчетов в области вакуумной техники и технологии.

ПК-4.1 Знает классификацию и назначение современных пакетов прикладных программ для проектирования изделий в соответствии с единой системой конструкторской документации, а также осуществления различных типов расчетов

ПК-4.2 Умеет использовать современные системы автоматизированного проектирования и инженерных расчетов для разработки технической документации в области вакуумной техники и технологии

ПК-4.3 Владеет навыками использования современных систем автоматизированного проектирования и инженерных расчетов для разработки технической документации в области вакуумной техники и технологии

5. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен ООП не предусмотрен.

6. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

6.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую подготовленность к профессиональной деятельности.

ВКР магистра предполагает: анализ и обработку информации, полученной в результате изучения широкого круга источников и научной литературы по профилю ООП магистратуры; анализ, обработку, систематизацию данных, полученных в ходе изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработку проекта, имеющего практическую значимость.

При выполнении ВКР магистров обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, аргументировать и защищать свою точку зрения.

В государственную итоговую аттестацию выпускников входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, которая 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, поставленных в выпускной квалификационной работе;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО,
- демонстрация полученных и закрепленных в ходе обучения теоретических знаний и практических навыков.

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

- обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- изучить нормативно-техническую документацию, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- продемонстрировать владение разделами соответствующих областей физики вакуума;
- проявить способность подбирать вакуумное технологическое оборудование и конструкционные материалы вакуумных систем, обеспечивающие безопасность и экологическую чистоту производства;
- изучить условия эксплуатации проектируемого изделия (изучить технологии и методики проведения эксперимента);
- продемонстрировать навыки самостоятельной работы по конструированию и расчету отдельных элементов вакуумного оборудования,

- продемонстрировать навыки описания работы соответствующего элемента вакуумного оборудования,
- проявить способность разработки конструкторской документации;
- продемонстрировать навыки создания логичного и обладающего структурой текста.

6.2 Общие требования к ВКР

ВКР магистра 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 (вакуумного насоса или установки).

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

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, её цели и задачи должны отвечать заданию на ВКР;
- работа должна быть структурирована; содержание, объём работы, последовательность её выполнения, правила оформления определены требованиями выпускающей кафедры.

6.3 Требования к содержанию основной части ВКР

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

- ВКР магистра 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; выводов по проведенной работе, графической части, иллюстрирующей результаты исследований,

- ВКР магистра 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; разделов ВКР (определяемых в задании руководителем ВКР магистра), посвященных промышленной безопасности и экологии; графической части, иллюстрирующей конструкцию проектируемого устройства,

- ВКР магистра комбинированного типа, как правило, 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 (или расчетов для проведения проектирования этого устройства); выводов по проведенной работе; графической части, иллюстрирующей результаты исследований, и конструкцию проектируемого устройства.

6.4 Требования к тематике ВКР

Выпускная квалификационная работа магистра — это заключительная работа учебно-исследовательского характера, выполняемая выпускниками магистратуры.

Магистранту предоставляется право самостоятельного выбора темы ВКР. Перечень является примерным, и магистрант может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки, а также выбрать руководителя, не являющегося сотрудником кафедры по согласованию с заведующим профилирующей кафедры.

Итогом ВКР могут быть оригинальные научные результаты в области технологических машин и оборудования. Во всех случаях тема ВКР должна быть актуальной, а сама работа соответствовать современному уровню теоретической и методологической базы, в целом соответствовать направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» и ООП по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (программа "Инжиниринг в вакуумной технике и технологии").

Выбранные темы ВКР утверждаются на заседании выпускающей кафедры.

Корректировка темы ВКР допускается не менее чем за шесть месяцев до установленного календарным учебным графиком срока защиты, по личному заявлению студента с согласия руководителя ВКР и заведующего выпускающей кафедрой с изданием соответствующего приказа.

При выборе темы ВКР магистранту необходимо руководствоваться актуальностью темы, её соответствием современному состоянию и перспективам развития.

К выполнению и защите ВКР допускаются магистранты, своевременно выполнившие учебный план.

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации рассматриваются как составная часть рабочей программы, и оформляются отдельным документом.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При выполнении ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
Розанов Л.Н. Вакуумная техника. М., Высш. шк., 2007.- 392 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина, Е.В. Нижегородов, Г.И. Терехова. – М.: ФОРУМ, 2013. – 272 с.	ЭБС «Znanium.com» http://www.znanium.com/bookread2.php?book=390595 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация. Ч.1. Инженерно-физические основы: учебное пособие / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 232с.	84 экз. в УНИЦ КНИТУ
Вакуумная техника. Оборудование, проектирование, технологии, эксплуатация [Электронный ресурс] : учебное пособие: в 2 ч. . Ч.2. Вакуумные насосы / М.Х. Хаблянян, Г.Л. Саксаганский, А.В. Бурмистров ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. — 300 с. : ил.	171 экз. в УНИЦ КНИТУ
Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; под редакцией В.М. Масловой – 3 изд., перераб.и доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА. – М, 2015. – 240 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508589 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Монтаж и эксплуатация вакуумного оборудования: учебное пособие /М.Г. Фомина; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 196 с.	64 экз в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Fomina-Montazh i ekspluatatsiya vakuumnogo oborudovaniya.pdf Режим доступа по IP-адресам КНИТУ
Кулачково-зубчатые вакуумные насосы: учебное пособие /А.А.Райков, С.И.Саликеев, А.В.Бурмистров; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2019. – 80с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ravkov-Kulachkovo zubchatye.pdf Режим доступа по IP-адресам КНИТУ
Двухроторные вакуумные насосы типа Рутс: учебное пособие/ А.А.Райков, С.И.Саликеев, А.В.Бурмистров, А.А.Исаев; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2021. – 84с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ
Процессы газовыделения и проницаемости материалов вакуумных систем: учебное пособие/Д.В.Косенков, В.А.Аляев; ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2021. – 84с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Каталог вакуумного оборудования/ АО «Вакууммаш». - Казань, 2014.	20 экз. на кафедре ВТЭУ
Бурмистров А.В. Бесконтактные вакуумные насосы: учеб. пособие / А.В. Бурмистров; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2010. — 102 с.	71 экз. в УНИЦ КНИТУ
Панфилович К.Б. Теоретические основы вакуумной техники: учебное пособие/ К.Б. Панфилович, П.И. Бударин, А. Х. Садыков. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та; Казань, 2009. 150 с.	20 экз. на кафедре ВТЭУ
Вакуумная техника: Справочник / К.Е. Демихов, Ю.В. Панфилов, Н.К. Никулин и др.; под общ. ред. К.Е. Демихова, Ю.В. Панфилова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 2009. -590 с., ил.	147 экз. в УНИЦ КНИТУ
Лашинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Справочники] : справочник / под ред. Н.Н. Логинова. — 4-е изд., стереотип. — М. : Арис, 2010. — 752 с. : ил., табл.	968 экз. в УНИЦ КНИТУ
Бесконтактные безмасляные вакуумные насосы:практикум /А.А.Райков, С.И.Саликеев, А.В.Бурмистров; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2021. – 148с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Raikov-Beskontaktnye bezmaslyan vakuumnye nasosy.pdf Режим доступа по IP-адресам КНИТУ
Насосы и компрессоры:практикум/ Д.И.Сагдеев, Д.В.Косенков, М.Г.Фомина, В.А.Аляев; ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2022. – 148с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Sagdeev-Nasosy i kompressory praktikum 2022.pdf Режим доступа по IP-адресам КНИТУ

7.3. Электронные источники информации

При подготовке ВКР и защите выпускной квалификационной работы 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 «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>
5. ЭБС IPRSmart: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



7.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Профессиональные базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Журнал «Вакуумная техника и технология». Доступ свободный: www.vacuum.ru

Учимся создавать чертежи и трехмерные модели. Доступ свободный: www.mysapr.com

Учебно-методическая литература для учащихся и студентов. Доступ свободный: www.studmed.ru

Профессиональная справочная система. Доступ свободный: www.techexpert.сайт

Сайт АО "Вакууммаш". Доступ свободный: www.vacma.ru