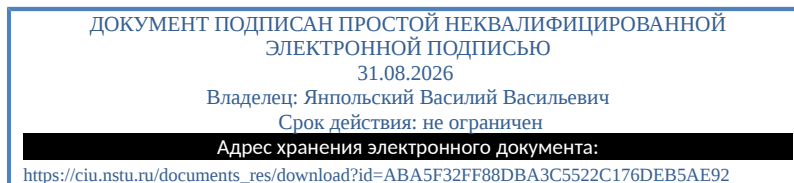


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Климатическая и холодильная техника

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 01.06.20 №696 (зарегистрирован Минюстом России 08.07.20, регистрационный №58872)

Программа разработана кафедрой технической теплофизики

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент М.В. Горбачев

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.В. Чичиндаев

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026 г.

декан ФЛА:

д.т.н., доцент Д.А. Чинахов

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.03.01 Техническая физика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 01.06.20 №696 (зарегистрирован Минюстом России 08.07.20, регистрационный №58872)

Программу разработал:

д.т.н., профессор А.В. Чичиндаев _____

Программа разработана
кафедрой Технической теплофизики

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент М.В. Горбачев _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор А.В. Чичиндаев _____

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 7 от 02.07.2024 г.

декан ФЛА:

д.т.н., доцент Д.А. Чинахов _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 16.03.01 Техническая физика (профиль: Климатическая и холодильная техника) включает: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.
Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	-	+
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-	+
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	-	+
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 необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	-	+
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-	+
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	-	+
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в			

команде			
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	-	+
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	-	+
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	-	+
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 литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	-	+
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	-	+
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	-	+
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	-	+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	-	+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-	-	+

	политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	-	+
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	-	+
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	-	+
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	-	+
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	-	+
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 основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	-	+

	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	-	+
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	-	+
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах			
	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	-	+
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	-	+
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	-	+
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	-	+
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности			
	УК-11.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	-	+

	УК-11.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	-	+
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности			
	ОПК-1.1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.2 Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.3 Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.4 Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	-	+
ОПК-2 Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности			
	ОПК-2.1 Умеет проводить корректно обработку и подготовку данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи	-	+
	ОПК-2.2 Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	-	+
	ОПК-2.3 Умеет использовать математические методы в технических приложениях	-	+
ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней			
	ОПК-3.1 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	-	+
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной	-	+

	деятельности		
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности			
	ОПК-4.1 Знает основные принципы проведения исследований в области профессиональных задач	-	+
	ОПК-4.2 Умеет получать, обрабатывать и интерпретировать данные в профессиональной предметной области	-	+
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
	ОПК-5.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	-	+
	ОПК-5.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	-	+
ОПК-6 Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики			
	ОПК-6.1 Знает основные программные продукты для решения задач профессиональной области, в том числе отечественного производства	-	+
	ОПК-6.2 Умеет корректно применять программы обработки данных и представления результатов в профессиональной области	-	+
ОПК-7 Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные			

технологии			
	ОПК-7.1 Умеет находить информацию из области профессиональной деятельности, применяя информационные технологии	-	+
	ОПК-7.2 Знает принципы работы с информацией, базами данных	-	+
ПК-1.В/ПР Способен разрабатывать элементы климатической и холодильной техники			
	ПК-1.В/ПР.1 Имеет навыки моделирования и исследования процессов и элементов климатической и холодильной техники	-	+
	ПК-1.В/ПР.2 Знает особенности моделирования и исследования процессов и элементов климатической и холодильной техники	-	+
	ПК-1.В/ПР.3 Имеет навыки проектирования и оптимизации элементов современных систем кондиционирования воздуха	-	+
	ПК-1.В/ПР.4 Знает особенности устройства и работы современных системы кондиционирования воздуха	-	+
	ПК-1.В/ПР.5 Имеет навыки расчета и проектирования элементов климатической и холодильной техники	-	+
	ПК-1.В/ПР.6 Знает основы устройства, работы, проектирования элементов климатической и холодильной техники	-	+
ПК-2.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-2.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	-	+
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	-	+
ПК-3.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-3.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	-	+

	ПК-3.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	-	+
	ПК-3.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	-	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания ГЭК

3.2.4 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Чичиндаев А.В. Современные системы кондиционирования воздуха : учебное пособие / А. В. Чичиндаев. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. 80 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221499
2. Чичиндаев А. В. Современные системы кондиционирования воздуха : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022]. Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220917.
3. Чичиндаев А. В. Современные авиационные системы кондиционирования воздуха : массовый открытый образовательный комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022]. Режим доступа: <https://stepik.org/112062>.

4. Спарин В. А. Проектирование систем кондиционирования воздуха: учебное пособие / В. А. Спарин; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 49 с.: ил. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000029070
5. Спарин В. А. Проектирование систем вентиляции: учебное пособие / В. А. Спарин Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 46, [2] с.: ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051456
- 6 Спарин В. А. Центральные системы кондиционирования воздуха: учебное пособие / В. А. Спарин; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 44, [2] с.: ил .. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/sparin.pdf>
7. Хромова И. В. Теплотехника [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс / И. В. Хромова, Н. Н. Евтушенко; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/source?bibjd=vtls00180026>. - Загл. с экрана.
8. Проектирование воздушно-испарительных теплообменников: учебное пособие / А.В. Чичиндаев. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. 58 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234532
- 9 Горбачев М. В. Тепломассообмен: учеб. пособие / М. В. Горбачев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2015. - 443 с.: ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180103
10. Чичиндаев А. В. Физика атмосферы [Электронный ресурс: электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213581.
11. Чичиндаев А. В. Тепломассообменные аппараты. Проектирование теплообменника-конденсатора: электрон. учеб. -метод. комплекс [Электронный ресурс] / А. В. Чичиндаев; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск: Из-во НГТУ, 2017. – № ОФЭРНИО 22824 - Режим доступа: <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6280>.
12. Дьяченко Ю. В. Тепловые машины : учеб. пособие / Ю. В. Дьяченко, И. В. Хромова. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. - 111 с. - 40 экз. - ISBN 978-5-7782-5183-0. - Текст : непосредственный.

4.2 Дополнительные источники

1. Чичиндаев А.В. Тепломассообмен влажного воздуха в компактных пластинчато-ребристых теплообменниках : монография / А.В. Чичиндаев. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 298 с. – (серия «Монографии НГТУ»). Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/monograph/2012/2012_chichind.pdf
2. Чичиндаев А.В. Теплообмен в системе «человек – окружающая среда» в условиях низких температур : монография / А.В. Чичиндаев, И. В. Хромова. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. – 214 с. – (серия «Монографии НГТУ»). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237476

4.3 Методическое обеспечение

1. Системы кондиционирования воздуха: методические указания к практическим занятиям / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2008. - 25. [2/ с.: ил., табл .. - Режим' доступа: <http://www.library.nstu.ru/t.ulltext/metodics/2008/3472.rar>
2. Холодильные машины и установки. Ч. 1: методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФЛА дневного отделения специальности - «Техника и физика низких температур» / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. Э. В. Клецин]. - Новосибирск, 2012. - 34, [2] с.: ил., габл .. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177491
3. Исследование теплоутилизаторов : метод. указ. к лаб. работам для 4 курса днев. отд-ния ФЛА

по направлению «Техническая физика» / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Спарин]. – Новосибирск: НГТУ, 2014. – 24 с. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214318

4. Системы кондиционирования воздуха: метод. указания к лаб. работам № 1-3 для специальности «Техника и физика низких температур» / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. В. А. Спарин] - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 24 с. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000190499

5. Системы кондиционирования воздуха. Методические указания к лабораторным работам: учеб.-метод. пособие / В. А. Спарин. - Новосибирск: НГТУ, 2012. - 40 с. – Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178377

6 Кондиционирование воздуха в административных и бытовых зданиях: методические указания к курсовой работе для 4 курса дневного отделения ФЛА по направлению "Техническая физика". -: Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 29 с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228108

4.4 Интернет-источники

1. Журнал технической физики // http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnl=jtf&option_lang=rus
2. Федеральная заочная физико-техническая школа при Московском физико-техническом институте // <https://school.mipt.ru/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Технической теплофизики

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=ABA5F32FF88DBA3C5522C176DEB5AE92

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Климатическая и холодильная техника

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.1Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-2.2Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-3Способен осуществлять социальное		

взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.13нает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.13нает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-4.3Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
	УК-5.13нает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует	аналитический обзор литературы защита ВКР

	толерантное восприятие социальных и культурных различий.	
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.1Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-6.2Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-8Способен 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-8.13 знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-8.2 умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах		
	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и		

противодействовать им в профессиональной деятельности		
	УК-11.13нает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-11.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-1Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
	ОПК-1.13нает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.23нает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.3Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.4Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-2Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ход профессиональной деятельности		
	ОПК-2.1Умеет проводить корректно обработку и подготовку данных для достижения наиболее эффективного решения поставленной задачи	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-2.2Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	аналитический обзор литературы защита ВКР

	ОПК-2.3 Умеет использовать математические методы в технических приложениях	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-3 Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней		
	ОПК-3.13 Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-3.2 Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-4 Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности		
	ОПК-4.13 Знает основные принципы проведения исследований в области профессиональных задач	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-4.2 Умеет получать, обрабатывать и интерпретировать данные в профессиональной предметной области	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-5.13 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-5.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм	аналитический обзор литературы защита ВКР

	информационной безопасности	
ОПК-6Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики		
	ОПК-6.1Знает основные программные продукты для решения задач профессионально области, в том числе отечественного производства	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-6.2Умеет корректно применять программы обработки данных и представления результатов в профессиональной области	аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-7Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии		
	ОПК-7.1Умеет находить информацию из области профессиональной деятельности, применяя информационные технологии	аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-7.2Знает принципы работы с информацией, базами данных	аналитический обзор литературы защита ВКР
ПК-1.В/ПРСпособен разрабатывать элементы климатической и холодильной техники		
	ПК-1.В/ПР.1Имеет навыки моделирования и исследования процессов и элементов климатической и холодильной техники	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-1.В/ПР.2Знает особенности моделирования и исследования процессов и элементов климатической и холодильной техники	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение

		список литературы защита ВКР
	ПК-1.В/ПР.3Имеет навыки проектирования и оптимизации элементов современных систем кондиционирования воздуха	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-1.В/ПР.4Знает особенности устройства и работы современных системы кондиционирования воздуха	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-1.В/ПР.5Имеет навыки расчета и проектирования элементов климатической и холодильной техники	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-1.В/ПР.6Знает основы устройства, работы, проектирования элементов климатической и холодильной техники	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
ПК-2.В/ПРСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-2.В/ПР.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области	задание, введение аналитический обзор литературы

	профессиональной деятельности.	исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
ПК-3.В/ПРСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-3.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-3.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-3.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы
- исследовательская (проектная) часть
- заключение
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке)
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.	Продвинутый	87-100
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;	Базовый	73-86

- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).		
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне и достаточный уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).	Пороговый	50-72
- ВКР носит не самостоятельный характер; - актуальность темы не обоснована; - результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты; - защита сопровождается презентацией; - ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом; - ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя ; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-49