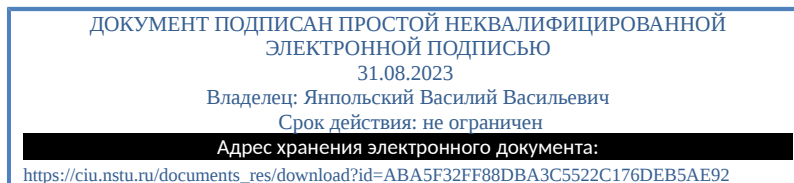


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра Технической теплофизики

**“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 2023

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 № 8 от 31.08.2023 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 обсуждена на заседании кафедры Технической теплофизики, протокол заседания кафедры № 21/5 от 30.08.2021 г.

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 № 6 от 31.08.2021 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко \_\_\_\_\_

### 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.		+
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.		+
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.		+
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 коррупционному поведению			
	УК-11.1 Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения		+
	УК-11.2 Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях		+
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		+

### 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),
- цели и задачи исследования,
- 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 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

### **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](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](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](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](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. Спарин В. А. Системы кондиционирования воздуха: Учебное пособие / В. А. Спарин; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2004. - 91 с.: ил. - Режим доступа: [http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004\\_sparin.rar](http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2004/2004_sparin.rar)
8. 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?bibid=vtls00180026>. - Загл. с экрана.

9. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234532)

10. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180103)

11. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213581).

12. 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>.

#### **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](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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237476)

3. 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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180103)

#### **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/fulltext/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. Клещин]. - Новосибирск, 2012. - 34, [2] с.: ил., габл .. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000177491](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](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](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](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](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228108)

#### **4.4 Интернет-источники**

1. Журнал технической физики // [http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=jtf&option\\_lang=rus](http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=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  
31.08.2023

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

[https://ciu.nstu.ru/documents\\_res/download?id=ABA5F32FF88DBA3C5522C176DEB5AE92](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 2023

## 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.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	введение 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.	введение 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	введение аналитический обзор литературы защита ВКР

	рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	введение 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.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	введение 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).	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-4.3Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с	введение аналитический обзор

	иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	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.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-6Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.13нает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	введение 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.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности		

для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.13нает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	введение 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-8.13нает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-8.2Умеет 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.	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	введение аналитический обзор литературы

		защита ВКР
УК-9Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах		
	УК-9.1Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-9.2Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-10Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
	УК-10.1Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-10.2Применяет 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	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
УК-11Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению		
	УК-11.1Знает о вреде коррупционных проявлений для личности, общества и государства; российские антикоррупционные политику и законодательство; об ответственности за коррупционные правонарушения	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	УК-11.2Умеет выбирать корректную модель правомерного поведения в потенциально коррупционных ситуациях	введение аналитический обзор литературы

		защита ВКР
ОПК-1Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности		
	ОПК-1.1Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.2Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.3Умеет работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-1.4Умеет применять основные методы физического исследования явлений и свойств объектов материального мира	введение 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	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-2.2Умеет находить решения дифференциальных и интегральных уравнений	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-2.3Умеет использовать математические методы в технических приложениях	введение аналитический обзор

		литературы защита ВКР
ОПК-3Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней		
	ОПК-3.1Знает основные принципы построения аппаратуры для решения профессиональных задач	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-3.2Умеет использовать современные технические приборы в профессиональной деятельности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-4Способен 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-4.1Знает основные принципы проведения исследований в области профессиональных задач	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-4.2Умеет получать, обрабатывать и интерпретировать данные в профессиональной предметной области	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-5Способен понимать		

принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-5.13нает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-5.2Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
ОПК-6Способен самостоятельно работать в средах современных операционных систем, наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики		
	ОПК-6.13нает основные программные продукты для решения задач профессионально области, в том числе отечественного производства	введение аналитический обзор литературы защита ВКР
	ОПК-6.2Умеет корректно применять программы обработки данных и представления результатов в профессиональной области	введение 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	введение аналитический обзор литературы защита ВКР

	ОПК-7.23нает принципы работы с информацией, базами данных	введение 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.23нает 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.43нает 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 профессиональной деятельности.	задание, введение аналитический обзор литературы исследовательская (проектная) часть заключение список литературы защита ВКР
	ПК-2.В/ПР.2Умеет 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.1Уметь 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).

## 2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.4.1 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 2.5.

2.4.2 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**).

## 2.5 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.5.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности	Диапазон баллов
---------------------	--------------------------	-----------------

	<b>и компетенций</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>	Продвинутый	87-100
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит не самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы не обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается презентацией;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом;</li> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и</li> </ul>	Ниже порогового	0-50

оформлению данного типа работ; - ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.		
---	--	--