

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=9D818A0585A5B089ADC25793FD466874

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая теплофизика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 02.06.20 №699 (зарегистрирован Минюстом России 10.07.20, регистрационный №58901)

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками анализа перспективных направлений науки и техники, навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности	+
	УК-1.2 знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике, структуру системного подход	+
	УК-1.3 умеет анализировать данные по проблемам профессиональной деятельности на основе системного подхода, осуществлять поиск решений на основе научной методологии	+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1 владеет методиками разработки и управления проектом, способами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	+
	УК-2.2 умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; формулировать цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+
	УК-2.3 знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта, методы его разработки и управления	+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1 владеет опытом анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	+
	УК-3.2 умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	+

	УК-3.3 знает методики формирования команд, методы эффективного руководства коллективом, основные теории лидерства и стили руководства	+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1 владеет навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	+
	УК-4.2 умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	+
	УК-4.3 знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для	+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1 владеет навыками управления своей познавательной деятельности и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	+
	УК-6.2 умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;	+

	применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности	
	УК-6.3 знает теоретико-методологические основы саморазвития и самореализации, особенности принятия и реализации организационных и управленческих решений	+
ОПК-1 Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности		
	ОПК-1.1 Знает основы научного, технологического оборудования и приборов	+
	ОПК-1.2 Умеет использовать основы научного, технологического оборудования и приборов	+
ОПК-2 Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики		
	ОПК-2.1 Знает основы фундаментальных и прикладных наук в области технической теплофизики	+
	ОПК-2.2 Умеет ориентироваться в фундаментальных и прикладных науках в области технической теплофизики	+
ОПК-3 Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;		
	ОПК-3.1 Знает основы работы в научном коллективе	+
	ОПК-3.2 Имеет навыки работы в научном коллективе	+
ОПК-4 Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ		
	ОПК-4.1 Знает основы естественнонаучных проблем в области технической теплофизики	+
	ОПК-4.2 Умеет ориентироваться в естественнонаучных проблемах в области	+

	технической теплофизики	
ОПК-5 Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности		
	ОПК-5.1 Знает основы научной и инновационной деятельности	+
	ОПК-5.2 Умеет ориентироваться в научной и инновационной деятельности	+
ОПК-6 Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов		
	ОПК-6.1 Знает основы современных физико-математических методов и программных средств в области технической теплофизики	+
	ОПК-6.2 Умеет ориентироваться в современных физико-математических методах и программных средствах в области технической теплофизики	+
ОПК-7 Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций		
	ОПК-7.1 Знает основы представления результатов и материалов исследований	+
	ОПК-7.2 Имеет навыки представления результатов и материалов исследований	+
ОПК-8 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности		
	ОПК-8.1 Знает основы проведения и защиты результатов интеллектуальной деятельности	+
	ОПК-8.2 Умеет ориентироваться в этапах проведения и защиты результатов интеллектуальной деятельности	+
ПК-1.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-1.В/НА.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области	+

	профессиональной деятельности в своем регионе.	
	ПК-1.В/НА.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+
ПК-2.В/НА Способен осуществлять разработку перспективных систем в области технической теплофизики		
	ПК-2.В/НА.1 Знает основы проектирования систем кондиционирования воздуха	+
	ПК-2.В/НА.2 Имеет навыки проектирования элементов систем кондиционирования воздуха	+
	ПК-2.В/НА.3 Знает основы проектирования холодильных машин и установок	+
	ПК-2.В/НА.4 Имеет навыки проектирования холодильных машин и установок	+
	ПК-2.В/НА.5 Знает основы установок и систем низкотемпературной техники	+
	ПК-2.В/НА.6 Имеет навыки проектирования установок и систем низкотемпературной техники	+
	ПК-2.В/НА.7 Знает основы воздухоразделительных установок	+
	ПК-2.В/НА.8 Имеет навыки проектирования воздухоразделительных установок	+
ПК-3.В/НА Способен осуществлять исследования в области технической теплофизики		
	ПК-3.В/НА.1 Имеет навыки исследования процессов в холодильных машинах и установках	+
	ПК-3.В/НА.10 Знает основы исследования систем обеспечения жизнедеятельности	+
	ПК-3.В/НА.11 Имеет навыки исследования систем обеспечения жизнедеятельности	+
	ПК-3.В/НА.12 Знает основы исследования процессов в холодильных машинах и установках	+
	ПК-3.В/НА.2 Знает современные проблемы в области технической теплофизики	+
	ПК-3.В/НА.3 Умеет ориентироваться в области технической теплофизики	+
	ПК-3.В/НА.4 Знает основы приборов и методов для профессиональной деятельности	+
	ПК-3.В/НА.5 Умеет ориентироваться в области приборов и методов для профессиональной	+

	деятельности	
	ПК-3.В/НА.6 Знает основы технической теплофизики	+
	ПК-3.В/НА.7 Умеет использовать основы технической теплофизики	+
	ПК-3.В/НА.8 Знает основы компьютерного моделирования теплофизических процессов	+
	ПК-3.В/НА.9 Имеет навыки компьютерного моделирования теплофизических процессов	+

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,
- аннотация,
- 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.

4.1 Основные источники

1. 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
2. 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
3. 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>

4. 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
5. 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.
6. 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
7. 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
8. 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.
9. 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. Брайдерт Г. Проектирование холодильных установок. Расчеты, параметры, примеры / Г.-Й. Брайдерт; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой. - М., 2006. - 355 с.: ил.
2. Курылев Е. С. Холодильные установки: учебник для вузов по специальности "Техника и физика низких температур" и "Холодильная, криогенная техника и кондиционирование" / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - СПб., 2004 (2002). - 575, [1] с.: ил.
3. Чумак И. Г. Холодильные установки: учебник для вузов по специальности 0529 "Холодильные и компрессорные машины и установки" / И. Г. Чумак, В. П. Чепурненко, С. Г. Чуклин; под ред. И. Г. Чумака. - М., 1981. - 343, [1] с.: ил.
4. Маринюк Б. Т. Аппараты холодильных машин: теория и расчет / Б. Т. Маринюк. - М., 1995. - 160с.: ил.
5. Системы кондиционирования воздуха: методические указания к лабораторным работам для ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т; сост. В. А. Спарин. - Новосибирск, 1999. - 34с.: ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1765.rar>
6. Чичиндаев А. В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Ч. 1: учебное пособие / А. В. Чичиндаев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 207 с.: ИЛ. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/chichin.rar>

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. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Холодильная техника и технология»: для III курса спец. «Технология продуктов общественного питания» дн. и заоч. отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т. Сост. С. А. Будасова. - Новосибирск, 1998. - 73 с.: ил.
3. Холодильные машины: Метод. указ. и контр. зад. для 4 курса спец. «Техника и физика низких температур» заоч. отд. / Новосиб. гос. техн. ун-т. Сост. Э. В. Клещин. - Новосибирск, 1997. - 38 с.: ил.
4. 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

5. 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
6. 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
7. 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
8. 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
9. Холодильные машины и установки. Методические указания к лабораторным работам: учеб.-метод. пособие / В. А. Спарин. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 36 с.

4.4 Интернет-источники

1. Журнал технической физики // 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=9D818A0585A5B089ADC25793FD466874

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 16.04.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая теплофизика

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2022

Новосибирск 2023

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1владеет навыками прогностической деятельности, позволяющей выстраивать стратегию исследований и практических решений; навыками анализа перспективных направлений науки и техники, навыками стратегического планирования в различных областях профессиональной деятельности	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-1.2знает методы решения проблемных ситуаций в научно-технической и производственной профессиональной практике, структуру системного подход	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-1.3умеет анализировать данные по проблемам профессиональной деятельности на основе системного подхода, осуществлять поиск решений на основе научной методологии	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
	УК-2.1владеет методиками разработки и управления проектом, способами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	задание на выпускную квалификационную работу введение цели и задачи исследования
	УК-2.2умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; формулировать цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	задание на выпускную квалификационную работу введение цели и задачи исследования
	УК-2.3знает этапы жизненного цикла	задание на выпускную

	проекта; этапы разработки и реализации проекта, методы его разработки и управления	квалификационную работу цели и задачи исследования
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
	УК-3.1владеет опытом анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	задание на выпускную квалификационную работу введение
	УК-3.2умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	задание на выпускную квалификационную работу введение
	УК-3.3знает методики формирования команд, методы эффективного руководства коллективом, основные теории лидерства и стили руководства	задание на выпускную квалификационную работу введение
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия		
	УК-4.1владеет навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-4.2умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-4.3знает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на	задание на выпускную квалификационную работу введение

	русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для	аналитический обзор литературы
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
	УК-5.1Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-5.2Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
	УК-5.3Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	задание на выпускную квалификационную работу введение аналитический обзор литературы
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки		
	УК-6.1владеет навыками управления своей познавательной деятельности и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	задание на выпускную квалификационную работу введение
	УК-6.2умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности	задание на выпускную квалификационную работу
	УК-6.3Знает теоретико- методологические основы саморазвития и самореализации, особенности принятия и реализации организационных и управленческих решений	задание на выпускную квалификационную работу введение

ОПК-1Способен к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности		
	ОПК-1.1Знает основы научного, технологического оборудования и приборов	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
	ОПК-1.2Умеет использовать основы научного, технологического оборудования и приборов	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
ОПК-2Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе технической физики		
	ОПК-2.1Знает основы фундаментальных и прикладных наук в области технической теплофизики	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
	ОПК-2.2Умеет ориентироваться в фундаментальных и прикладных науках в области технической теплофизики	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
ОПК-3Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач;		
	ОПК-3.1Знает основы работы в научном коллективе	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
	ОПК-3.2Имеет навыки работы в научном коллективе	цели и задачи исследования исследовательская

		(проектная) часть заключение
ОПК-4Способен вскрывать физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе осуществления профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ		
	ОПК-4.1Знает основы естественнонаучных проблем в области технической теплофизики	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
	ОПК-4.2Умеет ориентироваться в естественнонаучных проблемах в области технической теплофизики	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
ОПК-5Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвовать в научной и инновационной деятельности		
	ОПК-5.1Знает основы научной и инновационной деятельности	цели и задачи исследования исследовательская (проектная) часть заключение
	ОПК-5.2Умеет ориентироваться в научной и инновационной деятельности	цели и задачи исследования список использованных источников
ОПК-6Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов		
	ОПК-6.1Знает основы современных физико-математических методов и	цели и задачи исследования

	программных средств в области технической теплофизики	список использованных источников
	ОПК-6.2 Умеет ориентироваться в современных физико-математических методах и программных средствах в области технической теплофизики	цели и задачи исследования список использованных источников
ОПК-7 Способен представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций		
	ОПК-7.13 знает основы представления результатов и материалов исследований	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ОПК-7.2 Имеет навыки представления результатов и материалов исследований	цели и задачи исследования заключение
ОПК-8 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности		
	ОПК-8.13 знает основы проведения и защиты результатов интеллектуальной деятельности	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ОПК-8.2 Умеет ориентироваться в этапах проведения и защиты результатов интеллектуальной деятельности	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
ПК-1.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-1.В/НА.13 знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-1.В/НА.2 Умеет решать	исследовательская

	профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	(проектная) часть заключение список использованных источников
ПК-2.В/НА.1 Способен осуществлять разработку перспективных систем в области технической теплофизики		
	ПК-2.В/НА.13 знает основы проектирования систем кондиционирования воздуха	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-2.В/НА.2 Имеет навыки проектирования элементов систем кондиционирования воздуха	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-2.В/НА.33 знает основы проектирования холодильных машин и установок	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-2.В/НА.4 Имеет навыки проектирования холодильных машин и установок	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-2.В/НА.53 знает основы установок и систем низкотемпературной техники	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-2.В/НА.6 Имеет навыки проектирования установок и систем низкотемпературной техники	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников исследования
	ПК-2.В/НА.73 знает основы воздуходелительных установок	цели и задачи исследования
	ПК-2.В/НА.8 Имеет навыки проектирования воздуходелительных установок	исследовательская (проектная) часть заключение

		СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
ПК-3.В/НА. Способен осуществлять исследования в области технической теплофизики		
	ПК-3.В/НА.1 Имеет навыки исследования процессов в холодильных машинах и установках	исследовательская (проектная) часть
	ПК-3.В/НА.10 Знает основы исследования систем обеспечения жизнедеятельности	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.11 Имеет навыки исследования систем обеспечения жизнедеятельности	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.12 Знает основы исследования процессов в холодильных машинах и установках	исследовательская (проектная) часть
	ПК-3.В/НА.23 Знает современные проблемы в области технической теплофизики	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.3 Умеет ориентироваться в области технической теплофизики	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.4 Знает основы приборов и методов для профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть
	ПК-3.В/НА.5 Умеет ориентироваться в области приборов и методов для профессиональной деятельности	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.6 Знает основы технической теплофизики	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.7 Умеет использовать	исследовательская

	основы технической теплофизики	(проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.8Знает основы компьютерного моделирования теплофизических процессов	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников
	ПК-3.В/НА.9Имеет навыки компьютерного моделирования теплофизических процессов	исследовательская (проектная) часть заключение список использованных источников

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу
- аннотация,
- 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).

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 приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
- ВКР носит самостоятельный характер;	Продвинутый	87-100

<ul style="list-style-type: none"> - 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 рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. 		
<ul style="list-style-type: none"> - 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; - 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 и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> - 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 и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> - 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 и 	Ниже порогового	0-50

<p>рецензию рецензента;</p> <p>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</p>		
--	--	--

Составитель _____ М.В. Горбачев
(подпись)

«_____» _____ 2021 г.