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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=1762DBC29D6D9BABAC1C267CC49352A7

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: 2019

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2020

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 21.11.14 №1486 (зарегистрирован Минюстом России 16.12.14, регистрационный №35186)

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 31.08.2020 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко

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 21.11.14 №1486 (зарегистрирован Минюстом России 16.12.14, регистрационный №35186)

Программу разработал:

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

Программа обсуждена на заседании
кафедры Технической теплофизики, протокол заседания кафедры №18-4 от 20.06.2018 г.

Заведующий кафедрой:

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

Ответственный за образовательную программу:

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

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 3 от 21.06.2018 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессорС.Д. Саленко_____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 16.04.01 Техническая физика (магистерская программа: Техническая теплофизика) включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		+
ОК.2	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		+
ОК.3	готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения		+
ОК.4	способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности		+
ОК.5	готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		+
ОК.6	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности		+
ОПК.1	способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, в соответствии с целями программы магистратуры		+
ОПК.2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	+	+
ОПК.3	готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОПК.4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	+	+
ОПК.5	способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту	+	+
ПК.5	способность критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	+	
ПК.6	способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально		+

	разработанных инструментальных и программных средств		
ПК.7	готовность осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов	+	
ПК.8	способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций	+	
ПК.16	готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений	+	+
ПК.20.В	способность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ	+	+
ПК.21.В	умение формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации	+	+

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 16.04.01 Техническая физика (магистерская программа: Техническая теплофизика) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 120 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления (не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

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:

- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- 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 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. 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; J-Iовосиб. 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?bibjd=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.liЬгагу.nstu.ru/fulltext/metodics/2003/chichiп.гаг

4.3 Методическое обеспечение

1. Системы кондиционирования воздуха : методические указания к практическим занятиям / Новосиб. гос. техн. ун-т; гсост. В. А. Спарин]. - Новосибирск, 2008. - 25. [2/ с. : ил., табл .. - Режим' доступа: http://www.library.nstu.ru/t.ulltext/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.

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
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=1762DBC29D6D9BABAC1C267CC49352A7

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: 2019

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2020

ПК.8 способность представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций		
з1	знать основы подготовки научно-технической документации	
у1	иметь навыки подготовки научно-технической документации	
ПК.16 готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений		
з1	знать особенности научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники	
у1	иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники	
ПК.20.В способность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ		
з1	знать основы проектирования холодильных машин и установок	
з2	знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха	
з3	знать основы проектирования установкок и систем низкотемпературной техники	
з4	знать основы проектирования криовакуумной техники	
з5	знать основы проектирования воздухоразделительных установок	
з6	знать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач	
з7	знать основы компьютерного моделирования теплофизических процессов	
у1	имень навыки проектирования холодильных машин и установок	
у2	иметь навыки проектирования систем кондиционирования воздуха	
у3	иметь навыки проектирования установкок и систем низкотемпературной техники	
у4	иметь навыки проектирования криовакуумной техники	
ПК.21.В умение формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации		
з1	основы САПР в области климатической и холодильной техники	
у1	иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники	

Вопросы для ГЭ вносятся разработчиком в таблицу 1.1.1 в соответствии с показателями сформированности компетенций

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1
к государственному экзамену по направлению 16.04.01 Техническая физика

1. Источники загрязнения атмосферы. Классификация газообразных выбросов от различных источников. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности и их нормирование. $ПДК_{р.з.}$ $ПДК_{м.р.}$ $ПДК_{с.с.}$
2. Системы водообеспечения и водоотведения промпредприятий. Прямоточная система подачи воды. Оборотная система технического водоснабжения промпредприятия.
3. Источники экологического права. Право частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности на природные объекты. Понятие права экологопользования.
4. Составляющие системы экономического стимулирования природоохранной деятельности.

Утверждаю: зав. кафедрой ТТФ _____ А.В. Чичиндаев
(подпись)
(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит четыре теоретических вопроса. 1 и 2 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Процессы и аппараты защиты атмосферного воздуха», «Процессы и аппараты защиты водной среды», «Промышленная экология». 3 и 4 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Управление охраной окружающей среды», «Экологическая безопасность». Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

Разработчики описывают методику оценки ГЭ самостоятельно

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**

студент правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Формулировки критериев оценки разработчики могут скорректировать в соответствии с применяемой методикой оценки ГЭ

Итоговая оценка по государственному экзамену 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).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дидактическая единица «Процессы и аппараты защиты атмосферного воздуха»

1.1 Источники загрязнения атмосферы. Классификация газообразных выбросов от различных источников. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности и их нормирование. ПДК$_{р.з.}$ ПДК$_{м.р.}$ ПДК$_{с.с.}$

1.2 Аэрозольные загрязнители воздуха. Химическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Дымки. Туманы. Смоги. Норматив предельно допустимой экологической нагрузки (ПДЭН). Норматив для группы загрязняющих веществ - ПДВ. Понятие временно согласованного выброса.

1.3 Органы надзора за загрязнённостью природной среды. Методы мониторинга атмосферного воздуха.

1.4 Механические методы очистки газовых выбросов от пыли. Пылеосадительные камеры - назначение, типы, устройство, принцип работы и эффективность.

1.5 Инерционные пылеуловители - назначение, типы, устройство, принцип работы и эффективность

1.6 Циклоны – назначение, устройство, принцип работы, эффективность. Мультициклоны.

1.7 Улавливание пыли пенным пылеуловителем. Назначение, устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.

……

Наличие дидактических единиц в списке вопросов не обязательно

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

Коды	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала		

з1	знать методы и методологию научных исследований	
з2	знать историю и методологию науки в области теплофизики	
ОК.2 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
з3	знать основные методологические концепции современной науки	
ОК.3 готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения		
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
ОК.4 способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности		
з2	знать особенности планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	
ОК.5 готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		
з1	современные проблемы науки, техники и технологии в области климатической и холодильной техники	
ОК.6 способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности		
з1	знать о методах организации научно-исследовательской работы	
ОПК.1 способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов, в соответствии с целями программы магистратуры		
у1	знать основные логические методы и приемы научного исследования	
ОПК.2 способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук		
з1	знать основы технической теплофизики	
у1	иметь навыки использования технической теплофизики	
ОПК.3 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
з1	знать основы управления инновационными проектами в профессиональной деятельности	
ОПК.4 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности		
у3	иметь навыки применения научной речи для магистрантов и аспирантов	
ОПК.5 способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных		

подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту		
з1	знать особенности анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники	
ПК.6 способность самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств		
з1	знать основы физики в области климатической и холодильной техники	
ПК.16 готовность применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений		
у1	иметь навыки научно-прикладных исследований в области климатической и холодильной техники	
ПК.20.В способность решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ		
з1	знать основы проектирования холодильных машин и установок	
з2	знать основы проектирования систем кондиционирования воздуха	
ПК.21.В умение формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации		
з1	основы САПР в области климатической и холодильной техники	
у1	иметь навыки использования САПР в области климатической и холодильной техники	

Разделы и этапы для ВКР вносятся разработчиком в таблицу 1.1.1 в соответствии с показателями сформированности компетенций

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,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

Скорректировать при необходимости

Структура ВКР может быть скорректирована разработчиком при необходимости

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

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

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией	Базовый	73-86
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно	Пороговый	50-72

обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования		
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Формулировки критериев оценки разработчики могут скорректировать в соответствии с применяемой методикой оценки ВКР

Составитель _____ А.В. Чичиндаев
(подпись)

«____»_____2018 г.