

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



«УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
Д. Расторгуев
_____ 2018 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 24.04.04 Авиастроение

Направленность (профиль): Системы жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.04.04 Авиастроение

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 06.03.15 №171 (зарегистрирован Минюстом России 07.04.15, регистрационный №36762)

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., профессор С.Д. Саленко



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 24.04.04 Авиастроение (магистерская программа: Системы жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов) 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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень		+
ОК.2	готовность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности		+
ОК.3	готовность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения		+
ОК.4	готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		+
ОК.5	готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности		+
ОПК.1	наличием представления о современных тенденциях развития авиационной техники, способность использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники	+	
ОПК.2	наличием представления о системе поддержки жизненного цикла авиационного изделия		+
ОПК.3	готовность использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач		+
ОПК.4	владение методами планирования, организации и проведения проектно-конструкторских работ и научных исследований		+
ПК.8	владение методами проведения научных исследований		+
ПК.9	готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата	+	+
ПК.10	готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов	+	
ПК.11	владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию		+
ПК.15.В/ПК	владение методами проектирования и конструирования изделий и систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА	+	+

ПК.16.В/ПК	готовность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты авиационных изделий с использованием информационных технологий и систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий в области систем жизнеобеспечения		+
------------	---	--	---

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

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 контролируемых 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 24.04.04 Авиационное (магистерская программа: Системы жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов) 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. Дьяченко Ю. В. Особенности работы авиационных систем кондиционирования на влажном воздухе: учебное пособие для вузов / В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 83 с. ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023517
2. Захаров А. С. Авиационное гидравлическое оборудование: учебное пособие / А. С. Захаров, В.И. Сабельников. - Новосибирск, 2017. - 390 с. : ил .. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2006/zaharov.pdf>
3. Чичиндаев А. В. Оптимизация компактных пластинчато-ребристых теплообменников. Ч. I : учебное пособие для вузов / А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2017. - 399 с. : ил .. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000020813
4. 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
5. 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
6. Чичиндаев А. В. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, Н. Н. Евтушенко, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180029.
7. 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.
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?bib_id=vtls000180026.
9. Чичиндаев А. В. Компьютерное моделирование физических процессов [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / А. В. Чичиндаев, Н. Н. Евтушенко, И. В. Хромова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208648. - Рег. свидетельство N2 0321401427.
10. 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. Проектирование авиационных систем кондиционирования воздуха: [учебное пособие для вузов] / Н. В. Антонова и др. ; под ред. 10. М. Шустрова. - М., 2006. - 382, [1] с. : ил., табл .. - Авт. указаны на обороте тит. л ..
2. Дьяченко Ю. В. Системы жизнеобеспечения летательных аппаратов: учебное пособие для вузов / Ю. В. Дьяченко. В. А. Спарин, А. В. Чичиндаев. - Новосибирск, 2003. - 511 с. : ил., табл.

3. 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>
4. Спарин В. А. Тепловое проектирование кабин самолетов: [учебное пособие для ФЛА / / В. А. Спарин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 57 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2000/2000_sparin.rar
5. Дьяченко Ю. В. Расчет траектории полета катапультного кресла: учебное пособие [для 2-6 курсов ФЛА (спец. 131100) дневного отделения] / Ю. В. Дьяченко, А. В. Чичиндаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2000. - 63 с. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/1999/1218/1218.zip>
6. Колеватов Ю. В. Гидравлические и пневматические приводы систем нагружения авиационных конструкций / Ю. В. Колеватов, В. И. Сабельников. - Новосибирск, 2002. - 224 с.
7. Пневматические приводы летательных аппаратов: [учебное пособие для втузов / В. В. Саяпин и др.] ; под общ. ред. В. В. Саяпина. - М., 1992. - 224 с. : ил.
8. Системы энергооборудования летательных аппаратов: учебное пособие / [под ред. А. С. Захарова]. - Новосибирск, 2005. - 347 с. : ил.
9. Испытательные комплексы и стенды для исследования агрегатов и систем летательных аппаратов: монография / А. Н. Серьёзов [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 205 с. : ил., схемы. - Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/source?bibid=vtls000216610>

4.3 Методическое обеспечение

1. Исследование влияния низких температур на систему термостабилизации человека: методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию для 4-6 курсов ФЛА дневного отделения (специальность 160202 и программа магистерской подготовки 160100) / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2009. - 38, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2009/3748.pdf>
2. Исследование воздействия высотных факторов на человека: методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию для специальностей 160100, 160202, 551 013 для 4-6 курсов ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. А. В. Чичиндаев, И. В. Фомичева]. - Новосибирск, 2006. - 74, [Г] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2006/chichind.rar>
3. Системы кондиционирования воздуха : методические указания к практическим занятиям для ФЛ специальности 160202/ 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>
4. Численное моделирование кровеносной системы человека: методические указания к лаб. работам, курсовому и дипломному проектированию для II-IV курсов ФЛА дневного отделения специальностей 131100, 551 013/ Новосиб. гос. техн. ун-т; сост. : А. В. Чичиндаев, - Новосибирск, 2004. - 55 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2759.rar>
5. Компьютерное моделирование работы системы термостабилизации человека в условиях низких температур: методические указания к лабораторным работам, курсовому и дипломному проектированию специальности 160202 и магистерской программы подготовки 160100 для 4-6 курсов ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. В. Чичиндаев, И. В. Хромова]. - Новосибирск, 2008. - 50, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/source?bibid=vtls000085031>
6. Гидравлические приводы систем энергооборудования : методические указания к курсовому проекту по дисциплине "Системы энергооборудования" для ФЛА дневного отделения специальности 160202/ Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. С. Захаров, В. И. Сабельников]. - Новосибирск, 2012. - 29, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: <http://elibrary.nstu.ru/source?bibid=vtls000179029>

7. Системы энергооборудования летательных аппаратов: методические указания к лабораторным работам для 4 курса специальности 160202 - "Системы жизнеобеспечения оборудования ЛА" ФЛА дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: В. и. Сабельников, Р. х. Абдрахманов]. - Новосибирск, 2012. - 25, [3] с. : табл., ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtlsOOOI67686
8. Гидромеханические системы: методические указания к курсовой работе для 4 курса ФЛА дневного отделения специальности 160901 / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2011. - 25, [2] с. : ил., табл. .. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtlsOOOI67509
9. Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для 5 курса ФЛА специальности 160202 дневного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост.: А. С. Захаров, Р. х. Абдрахманов]. - Новосибирск, 2010. - 25, [2] с. : ил., табл. .. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtlsOOOI49922
10. Проектирование систем энергооборудования : методические указания к лабораторным работам для дневного отделения специальности 160202, 5 курса ФЛА / Новосиб. гос. техн. ун-т; [сост. А. С. Захаров]. - Новосибирск, 2008. - 33, [1] с. : ил., черт., табл. .. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000087586

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



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

_____ 2018 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 24.04.04 Авиационное

Направленность (профиль): Системы жизнеобеспечения и оборудования летательных аппаратов

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2017

Ориентированность: программа академической магистратуры

Новосибирск 2018

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды	Компетенции и показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОПК.1 наличием представления о современных тенденциях развития авиационной техники, способность использовать передовой опыт авиастроения и смежных областей техники		
y1	иметь навыки ориентироваться в современном состоянии знаний и технологий в области систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА	Разделы 1,2
ПК.9 готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата		
з3	особенности моделирования и расчета систем жизнеобеспечения ЛА	Раздел 1
з4	особенности моделирования и расчета систем энергооборудования ЛА	Раздел 2
ПК.10 готовность проводить инновационные инженерные исследования, включая критический анализ данных из мировых информационных ресурсов, постановку и проведение сложных экспериментов, формулировку выводов в условиях неоднозначности с применением глубоких и принципиальных знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов		
з1	знать основы теплообмена в энергетических установках	Разделы 1,2
ПК.15.В/ПК владение методами проектирования и конструирования изделий и систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА		
з3	особенности состава и проектирования систем жизнеобеспечения	Раздел 1
з4	особенности состава и проектирования систем энергооборудования	Раздел 2

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1
к государственному экзамену по направлению 24.04.04 Авиастроение

1. Турбохолодильники, основные параметры, особенности применения.
2. Перечень систем оборудования ЛА

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 два теоретических вопроса. 1 и 2 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой раздела 1 «Системы жизнеобеспечения ЛА» и раздела 2 «Системы энергооборудования ЛА». 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.

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-балльной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на два вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на оба вопроса, но недостаточно развернуто и поверхностно ответил на дополнительные вопросы	Базовый	73-86
студент в целом правильно ответил на оба вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета, либо отвечал не по теме	Ниже порогового	0-50

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

Раздел 1 «Системы жизнеобеспечения ЛА»

1. Турбохолодильники, основные параметры, особенности применения.
2. Теплообменные аппараты, назначение, особенности применения.

3. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменников методом средней разности температур.
4. Конструкторский и поверочный расчеты теплообменных аппаратов методом ϵ - NTU.
5. Параметры влажного воздуха, их определение.
6. Методы и схемы влажностной обработки воздуха в авиационных СКВ.
7. Расчет системы поддержания влажности воздуха в кабине. Цель, метод, алгоритм.
8. Расчет СКВ с влагоотделением в линии низкого давления, расчетная схема, алгоритм.
9. Расчет одно- и двухступенчатых систем охлаждения с двумя и тремя каскадами понижения температуры с воздушной холодильной машиной.
10. Расчет системы охлаждения с парокомпрессионной холодильной машиной.
11. Расчет одно- и двухступенчатых систем охлаждения СКВ с помощью коэффициентов относительных потерь.
12. Расчет одноступенчатой СКВ с влагоотделением в линии высокого давления.
13. Расчет двухступенчатой СКВ с влагоотделением в линии высокого давления.
14. Расчет двухступенчатой двухтурбинной СКВ с влагоотделением в линии высокого давления.
15. Расчет одноступенчатой трехкаскадной системы с парокомпрессионной холодильной машиной.
16. Расчет испарительного охлаждения продувочного воздуха теплообменных аппаратов.
17. Выбор материала трубопроводов и их условных диаметров для различных участков воздухопроводной сети СКВ.
18. Расчет тепловой изоляции трубопроводов (три случая).
19. Выбор толщины трубопроводов по условиям их прочности.
20. Определение составляющих приращения взлетной массы.
21. Массовые характеристики агрегатов и элементов СКВ.
22. Методика определения приращения взлетной массы с использованием ЭВМ.

Раздел 2 «Систем энергооборудования ЛА»

1. Перечень систем оборудования ЛА
2. Типы энергетических систем
3. Функции энергетических систем
4. Требования к системам оборудования
5. Критерии оценки совершенства систем оборудования
5. Особенности конструкции гидро- и пневмосистем
7. Схемное построение ГС и ПС
8. Параметры ГС и зависимости параметров от различных факторов
9. Расходные и гидравлические характеристики элементов ГС
10. Режимы работы одноконтурных систем
11. Режимы работы многоконтурных систем
12. Тупиковые системы
13. Качественный анализ возможных режимов работы гидроусилителей
14. Нестационарные режимы работы ГС
15. Основные этапы проектирования энергосистем
16. Рациональные структуры и параметры ГС сверхзвуковых ЛА
17. Рациональные структуры и параметры ГС дозвуковых ЛА
18. Тенденции развития энергосистем ЛА
19. Структура, состав ГС. Принцип действия объемного привода.
20. Параметры и характеристики насосов. Индикаторная диаграмма. Основные механизмы (узлы) поршневых насосов.
21. РПН. АПН. Варианты конструкций. Типовые характеристики АПН.
22. Пластинчатые насосы. Шестеренные насосы. Расчетная подача.

23. Гидроцилиндры. Элементы классификации. Движущее усилие. Скорость поршня.
24. Поворотные (моментные) гидродвигатели.
25. Золотниковые, крановые и клапанные распределители.
26. Напорные клапаны. Редукционные клапаны.
27. Линейные дроссели. Нелинейные дроссели.
28. Гидроаккумуляторы.
29. Дроссельное регулирование скорости выходного звена ГДВ.
30. Объемное и объемно-дроссельное регулирование гидропривода
31. Сравнение способов регулирования.
32. Схемы стабилизации скорости выходного звена ГДВ.
33. Дроссельный способ и объемный способ синхронизации.
34. Гидроусилитель с жесткой обратной связью.
35. Распределители ГУ “сопло-заслонка” и “струйная трубка”.
36. Основные характеристики гидроусилителей.

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 совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень		
з2	знать основы культуры и личности	Введение, обзор
ОК.2 готовность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности		
з1	знать методы и методологию научных исследований	Введение, обзор
ОК.3 готовность свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения		
у2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	Введение, обзор
ОК.4 готовность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом		
з1	знать основы научно-педагогической деятельности в области систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА	Введение, обзор
ОК.5 готовность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности		
у1	иметь представление о применении инноваций в авиационной технике	Введение, обзор
ОПК.2 наличием представления о системе поддержки жизненного цикла авиационного изделия		
з1	знать основы маркетинга и менеджмента авиационной техники	Введение, обзор
ОПК.3 готовность использовать типовые программные продукты, ориентированные на решение научных задач		

y2	иметь навыки использования типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных задач	Исследовательская (проектная часть)
ОПК.4 владение методами планирования, организации и проведения проектно-конструкторских работ и научных исследований		
y1	иметь навыки планирования и экономики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Введение, обзор
ПК.8 владение методами проведения научных исследований		
y2	иметь навыки подготовки научно-технической документации	Введение, обзор
ПК.9 готовность применять знания на практике, в том числе составлять математические модели профессиональных задач, находить способы их решения и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата		
з3	особенности моделирования и расчета систем жизнеобеспечения ЛА	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
з4	особенности моделирования и расчета систем энергооборудования ЛА	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
y3	исследовать и анализировать параметры систем жизнеобеспечения ЛА	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
y4	исследовать и анализировать параметры энергооборудования ЛА	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
ПК.11 владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов и способность критически резюмировать информацию		
y1	иметь навыки анализа и синтеза научно-прикладных исследований в области систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
ПК.15.В/ПК владение методами проектирования и конструирования изделий и систем жизнеобеспечения и оборудования ЛА		
з3	особенности состава и проектирования систем жизнеобеспечения	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
з4	особенности состава и проектирования систем энергооборудования	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение

y3	особенности расчета систем жизнеобеспечения	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
y4	особенности расчета систем энергооборудования	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение
ПК.16.В/ПК готовность разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты авиационных изделий с использованием информационных технологий и систем автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий в области систем жизнеобеспечения		
y1	САПР расчета и анализа систем жизнеобеспечения	Введение, цели и задачи, обзор, исследовательская (проектная часть), заключение

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- 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).

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	Продвинутый	87-100

• 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		
• 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 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	Пороговый	50-72
• 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	Ниже порогового	0-50

• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования		
---	--	--

Составитель _____ А.В. Чичиндаев
(подпись)

« ____ » _____ 2018 г.