

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
29.08.2025
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=9DC8C63495AF559018C3A33FA4EE71F4

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2025

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 25.05.20 №678 (зарегистрирован Минюстом России 06.07.20, регистрационный №58836)

Программа разработана кафедрой газодинамических импульсных устройств

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 7 от 29.08.2025 г.

декан ФЛА:

д.т.н., доцент Д.А. Чинахов

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 25.05.20 №678 (зарегистрирован Минюстом России 06.07.20, регистрационный №58836)

Программу разработал:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин _____

Программа обсуждена на заседании кафедры Газодинамических импульсных устройств, протокол заседания кафедры № 6 от 01.07.2024 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент А.В. Гуськов _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин _____

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

декан ФЛА:

д.т.н., доцент Д.А. Чинахов _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность (магистерская программа: Безопасность технологических процессов и производств) включает: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ) и Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий			
	УК-1.1 Умеет применять основные процедуры системного анализа при планировании деятельности и решении проблемных ситуаций	+	
	УК-1.2 Умеет подвергать критическому анализу результаты профессиональной деятельности		+
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла			
	УК-2.1 Умеет разрабатывать структуру управления проектом, осуществлять организационное проектирование на всех этапах его жизненного цикла		+
	УК-2.2 Умеет проводить анализ эффективности реализации проекта, в том числе внедрения новой техники и технологий		+
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели			
	УК-3.1 Умеет планировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды		+
	УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели на основе риск-ориентированного подхода		+
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для			

академического и профессионального взаимодействия			
	УК-4.1 Знает терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке, способен читать и реферировать научную и справочную литературу		+
	УК-4.2 Умеет применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения		+
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия			
	УК-5.1 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм		+
	УК-5.2 Умеет выстраивать профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп		+
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки			
	УК-6.1 Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки		+
	УК-6.2 Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания		+
ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы			
	ОПК-1.1 Знает возможности экономических инструментов и умеет проводить экономическое обоснование мероприятий по обеспечению техносферной безопасности		+

	ОПК-1.2 Умеет работать с нормативно-правовыми документами, технической документацией и научно-технической литературой с целью извлечения информации необходимой для профессиональной деятельности		+
ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности			
	ОПК-2.1 Умеет идентифицировать риски, владеет методами управления рисками, готовит предложения по снижению рисков, в том числе в проектах, связанных с внедрением результатов научных исследований		+
	ОПК-2.2 Владеет методами разработки и контроля производственных процессов в сфере обращения с опасными отходами с учетом наилучших доступных технологий и класса опасности отходов		+
ОПК-3 Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями			
	ОПК-3.1 Знает основные требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР, НИОКР и проектной документации		+
	ОПК-3.2 Владеет наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ, современными программными средствами обработки экспериментальных данных		+
ОПК-4 Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды			
	ОПК-4.1 Знает методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида		+
	ОПК-4.2 Имеет опыт разработки учебно-методических материалов и проведения учебных занятий		+
ОПК-5 Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы			

профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов			
	ОПК-5.1 Знает основные нормативно-правовые акты и отраслевые стандарты в сфере обращения с опасными отходами		+
	ОПК-5.2 Умеет применять нормативные правовые акты, содержащие государственные (отраслевые) требования в области техносферной безопасности, в том числе, при разработке и экспертизе локальных правовых актов		+
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-1.В/ПР.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.		+
	ПК-1.В/ПР.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-2.В/НА Способен анализировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в области производственной деятельности и техносфере			
	ПК-2.В/НА.1 Знает виды воздействия промышленных объектов на человека и среду обитания, меры защиты от этих воздействий		+
	ПК-2.В/НА.2 Умеет применять программные и автоматизированные средства для обеспечения экологической и техносферной безопасности		+
	ПК-2.В/НА.3 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	+	+
ПК-3.В/ПР Способен разрабатывать и осуществлять организационно-технические мероприятия по обеспечению			

производственной безопасности на всех этапах жизненного цикла технического объекта			
	ПК-3.В/ПР.1 Готовность управлять и организовывать системы контроля за параметрами технологических процессов на предприятиях в сфере обращения с опасными отходами		+
	ПК-3.В/ПР.2 Умеет оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия вредных и опасных факторов на всех этапах жизненного цикла технического объекта	+	+
	ПК-3.В/ПР.3 Умеет анализировать вероятность возникновения рисков на этапах производственной деятельности организации, ввода нового оборудования и технологических процессов	+	+
	ПК-3.В/ПР.4 Знает структуру государственной системы управления, ее подразделения и функции, владеет методами управления в техносферной безопасности		+
ПК-4.В/НА Способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной деятельности			
	ПК-4.В/НА.1 Готов представлять результаты собственных научных исследований в научных публикациях с учетом установленных требований к структуре и содержанию, ориентируется в мировых и российских наукометрических системах		+
	ПК-4.В/НА.2 Умеет планировать и организовывать лабораторные эксперименты, обрабатывает и анализирует полученные результаты		+
	ПК-4.В/НА.3 Умеет проводить библиографическую и патентную информационно-поисковую работы, использовать её результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов с использованием современных средств и методов получения знаний		+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Государственный экзамен по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность (магистерская программа: Безопасность технологических процессов и производств) проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде

на листах бумаги со штампом факультета или в устной форме по билетам с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ ([http:// www.nstu.ru/sveden/eos](http://www.nstu.ru/sveden/eos)).

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

2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 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.

2.4 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:

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

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

4 Источники

4.1 Основные источники

1. Балаганский И. А. Прикладной системный анализ (ЭУМК) : электронный учебно-методический комплекс / И. Ф. балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - . URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243342
2. Безопасность технологических процессов и производств : учебник / С. С. Борцова, Л. Ф. Дроздова, Н. И. Иванов [и др.] ; под редакцией Н. И. Иванова, И. М. Фадына, Л. Ф.

- Дроздовой. — Москва : Логос, 2016. — 608 с. — ISBN 978-5-98704-844-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66320.html> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Солодовников, А. В. Основы промышленной безопасности : учебное пособие / А. В. Солодовников, Ю. В. Сивков, А. Н. Махнёва. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 139 с. — ISBN 978-5-9961-2389-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115049.html> (дата обращения: 31.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 4. Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности : учебное пособие : в 2 частях. Часть 1 / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск : СФУ, 2012. - 502 с. - ISBN 978-5-7638-2320-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492464> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: по подписке.
 5. Васильев, С. И. Основы промышленной безопасности : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2 / С. И. Васильев, Л. Н. Горбунова. - Красноярск : СФУ, 2012. - 594 с. - ISBN 978-5-7638-2322-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492467> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: по подписке.
 6. Андреев В. В. Эксплозивные вещества : [учебное пособие по специальности 17.05.01 "Боеприпасы и взрыватели"] / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 340, [1] с.: ил., табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239595
 7. Балаганский И. А. Действие средств поражения и боеприпасов : [учебное пособие для вузов по направлению 170100 "Оружие и системы вооружения", специальности 170103 "Средства поражения и боеприпасы"] / И. А. Балаганский, Л. А. Мержиевский. - Изд. 2-е, испр. и доп.. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 407 с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236934
 8. Поляков Ю. О. Неразрушающий контроль и диагностика : учебное пособие / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 108, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=225378
 9. Поляков Ю. О. Безопасность технических объектов при производстве : электронный учебно-методический комплекс / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - . URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242433
 10. Клыков Л. М. Безопасность в чрезвычайных ситуациях : [учебное пособие] / Л. М. Клыков, Ю. О. Поляков, Н. С. Белоусова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2021. - 166, [1] с.: ил., табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245731
 11. Гуськов А. В. Расчет и проектирование систем и средств безопасности труда (общие положения) : [учебное пособие] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 85, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236116
 12. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : [учебное пособие по направлению подготовки "Техносферная безопасность" (20.03.01 и 20.04.01)] / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 422, [1] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233293
 13. Гуськов А. В. Расчет и проектирование средств индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Ю. А. Волков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018. - 169, [1] с.: ил., табл.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000239674

4.2 Дополнительные источники

1. Попов, А. А. Производственная безопасность : учебное пособие / А. А. Попов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1248-8. — Текст :

- электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211274> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Колодяжный, С. А. Промышленная безопасность в технологических процессах и аппаратах : учебное пособие / С. А. Колодяжный, И. А. Иванова, Е. И. Головина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 107 с. — ISBN 978-5-4497-1069-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108331.html> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 3. Безопасность технологических процессов : учебное пособие / Е. В. Гаевая, Е. В. Захарова, С. С. Тарасова, В. З. Бурлаенко. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9961-2260-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115038.html> (дата обращения: 05.06.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
 4. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий / Н. К. Полуянович. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 396 с. — ISBN 978-5-507-46350-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306821> (дата обращения: 21.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
 5. Балаганский И. А. Экспериментальная газовая динамика : учебное пособие / И. А. Балаганский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 113, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226286
 6. Поляков Ю. О. Неразрушающий контроль и диагностика : электронный учебно-методический комплекс / Ю. О. Поляков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2020]. - . URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242435
 7. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы : учеб. пособие / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. - Москва : Юрайт, 2022. - 325 с. - URL: <https://urait.ru/book/teoriya-goreniya-i-vzryva-vysokoenergeticheskie-materialy-492032> (дата обращения: 25.04.2022). - ISBN 978-5-534-04377-8. - Текст : электронный.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Прохождение преддипломной практики и выполнение выпускной квалификационной работы : методическое руководство по специальности "Боеприпасы и взрыватели" 17.05.01 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: И. А. Балаганский и др.]. - Новосибирск, 2018. - 70, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237054

4.4 Интернет-источники

1. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда <http://eisot.rosmintrud.ru/> (дата обращения 29.03.2024).
2. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) <https://www.gosnadzor.ru/> (дата обращения 29.03.2024).
3. ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» <https://www.secnrs.ru/> (дата обращения 29.03.2024).
4. Бюро наилучших доступных технологий <http://www.burondt.ru/> (дата обращения 29.03.2024).
5. Стандарты и регламенты <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts> (дата обращения 29.03.2024).

6. Своды правил – МЧС России <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil> (дата обращения 29.03.2024).
7. Информационный портал «ОХРАНА ТРУДА В РОССИИ» <https://ohranatruda.ru/> (дата обращения 29.03.2024).
8. Журнал «Безопасность труда в промышленности» <https://www.btpnadzor.ru> (дата обращения 29.03.2024).
9. Безопасность в техносфере : всероссийский научно-методический и информационный журнал / Издатель и распространитель ООО "Научно-издательский центр "ИНФРА-М" ; глав. ред Девисилов В. А. – Москва, 2006– . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 1998-071X. – URL: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=70e9e04a-1df0-11e4-b05e-00237dd2fde2> (дата обращения: 29.03.2024). – Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Газодинамических импульсных устройств

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
29.08.2025

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=9DC8C63495AF559018C3A33FA4EE71F4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2025

Новосибирск 2025

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Совокупность запланированных результатов обучения по программе {TITUL.OKSO_DIRECTION}}, магистерская программа: Безопасность технологических процессов и производств измеряема с помощью средств государственной итоговой аттестации и соотнесена с уровнями сформированности индикаторов достижения компетенций.

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Вопросы, задания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
	УК-1.1 Умеет применять основные процедуры системного анализа при планировании деятельности и решении проблемных ситуаций	
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-1.В/ПР.2 Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	
ПК-2.В/НА Способен анализировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в области производственной деятельности и техносфере		
	ПК-2.В/НА.3 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	
ПК-3.В/ПР Способен разрабатывать и осуществлять организационно-технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности на всех этапах жизненного цикла технического объекта		
	ПК-3.В/ПР.2 Умеет оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия вредных и опасных факторов на всех этапах жизненного цикла технического объекта	
	ПК-3.В/ПР.3 Умеет анализировать вероятность возникновения рисков на этапах производственной деятельности организации, ввода нового оборудования и технологических процессов	

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

1.2 Пример билета/теста

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность

1. Что в системном анализе мы называем моделью?
2. Оборудования для утилизации технических объектов.
3. Инженерные методы обеспечения безопасности при производстве деталей из неметаллов.
4. Контроль герметичности оборудования (методы течеискания)

Утверждаю: зав. кафедрой ГДУ _____ А.В. Гуськов
(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Экзаменационный билет включает пять теоретических вопросов.

Билет формируется по следующему правилу:

Первый вопрос выбирается из перечня вопросов с 1 по 16, проверяет сформированность компетенции и соотнесенного с ней индикатора УК-1.1.

Второй вопрос выбирается из перечня вопросов с 17 по 33, проверяет сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов ПК-1.В/ПР. 2, ПК-2.В/НА. 3.

Третий вопрос выбирается из перечня вопросов с 34 по 51, проверяет сформированность компетенции и соотнесенного с ней индикатора ПК-3.В/ПР. 2.

Четвертый вопрос выбирается из перечня вопросов с 52 по 66, проверяет сформированность компетенции и соотнесенного с ней индикатора ПК-3.В/ПР. 3.

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 и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Соответствие уровней компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК. Итоговая оценка по результатам ГЭ выставляется по 100-бальной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
Теоретический материал освоен глубоко и в полном объеме. На все вопросы экзаменационного билета студент ответил правильно и емко, продемонстрировал уверенное владение материалом по всем дополнительным вопросам, заданным членами государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой магистратуры, сформирована на продвинутом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Продвинутый	87-100
Теоретический материал освоен. Студент правильно ответил на все вопросы экзаменационного билета, но испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой магистратуры, сформирована на базовом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Базовый	73-86
Теоретический материал освоен на уровне общего представления. Студент недостаточно полно ответил вопросы экзаменационного билета, допустил ряд существенных неточностей и испытывал серьезные затруднения при ответе на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии. Вся совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой магистратуры, сформирована на пороговом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Пороговый	50-72
Студент продемонстрировал незнание значительной части теоретического материала и не ответил на вопросы экзаменационного билета. Совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой магистратуры, не сформирована, что не позволит осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.	Ниже порогового	0-50

1.5. Примерный перечень теоретических вопросов

1. Что такое проблемная ситуация?
2. Что в системном анализе мы называем моделью?
3. Основные типы моделей систем.
4. В чем состоит свойство систем, называемое эмерджентностью? Приведите примеры эмерджентности.
5. Основные этапы проведения системного анализа.
6. Что такое измерение?
7. Основные виды измерительных шкал. Приведите примеры наблюдений в каждой из измерительных шкал.
8. Критериальный язык описания выбора и способы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.
9. Почему любую проблему не следует рассматривать изолированно вне связи с другими проблемами и явлениями?

10. Каковы основные трудности выявления целей? Почему после каждого последующего этапа системного анализа следует возвращаться к проверке, уточнению и пересмотру целей?
11. С помощью алгоритма декомпозиции выявите структуру темы вашей магистерской диссертации.
12. Способы увеличения числа альтернатив.
13. Каково соотношение целей и критериев для оценки альтернатив?
14. Почему при исследовании реальной проблемы неизбежны неформализованные этапы?
15. В чем суть мозгового штурма?
16. В чем суть синектики?
17. Оборудование технологических процессов производства деталей из металлов.
18. Оборудование технологических процессов производства деталей из неметаллов.
19. Сущность технологического процесса литья и оборудование.
20. Технологический процесс сварки и оборудование.
21. Технологические процессы и оборудование для прокатного производства.
22. Классификация хранения технических объектов.
23. Характеристика технических объектов.
24. Что подразумевается под техническим объектом.
25. Оборудование для утилизации технических объектов.
26. Опасные и вредные производственные факторы при производстве деталей из металлов.
27. Опасные и вредные производственные факторы при производстве деталей из неметаллов.
28. Опасные и вредные производственные факторы в литейном производстве.
29. Опасные и вредные производственные факторы в сварочном производстве.
30. Опасные и вредные производственные факторы в прокатном производстве.
31. Вредные и опасные факторы в жизненном цикле технического объекта.
32. Разделение технических объектов по видам воздействия.
33. Опасные технические объекты Р.Ф.
34. Организационные методы обеспечения безопасности при производстве деталей из металлов.
35. Инженерные методы обеспечения безопасности при производстве деталей из металлов.
36. Организационные методы обеспечения безопасности при производстве деталей из неметаллов.
37. Инженерные методы обеспечения безопасности при производстве деталей из неметаллов.
38. Организационные методы обеспечения безопасности в литейном производстве.
39. Инженерные методы обеспечения безопасности в литейном производстве.
40. Организационные методы обеспечения безопасности в сварочном производстве.
41. Инженерные методы обеспечения безопасности в сварочном производстве.
42. Организационные методы обеспечения безопасности в прокатном производстве.
43. Инженерные методы обеспечения безопасности в прокатном производстве.
44. Правила безопасности при хранении технических объектов.
45. Требования к утилизации технических объектов.
46. Проблемы связанные с утилизацией технических объектов?
47. Тенденции развития защитных технологий по обеспечению безопасности труда.
48. Техника защиты человека от техногенных воздействий.
49. Правила хранения Т.О.
50. Правила безопасности утилизации Т.О.
51. Как проводится проверка технических объектов?
52. Классификация дефектов сварочного производства.

53. Классификация методов неразрушающего контроля.
54. Капиллярные методы неразрушающего контроля.
55. Тепловые методы контроля.
56. Ультразвуковая дефектоскопия.
57. Неразрушающий контроль с использованием проникающих излучений.
58. Магнитные методы контроля нарушений сплошности материалов.
59. Методы и средства намагничивания.
60. Контроль герметичности оборудования (методы течеискания).
61. Контроль качества защитных покрытий (толщины и адгезии).
62. Математическая обработка результатов контроля.
63. Метод акустической эмиссии при контроле прочностных свойств.
64. Ультразвуковой метод контроля прочностных свойств.
65. Магнитные методы неразрушающего контроля механических свойств.
66. Измерение механических свойств металлов.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Этапы подготовки к защите и защиты ВКР:

1. Подготовка пояснительной записки к ВКР включая: оформление в соответствии с требованиями, нормоконтроль, получение рецензии.
2. Подготовка к защите ВКР: подготовка доклада и презентации.
3. Защита ВКР

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
УК-1Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2Умеет подвергать критическому анализу результаты профессиональной деятельности	аналитический обзор литературы, заключение
УК-2Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1Умеет разрабатывать структуру управления проектом, осуществлять организационное проектирование на всех этапах его жизненного цикла	этапы 1, 2; задание на ВКР
	УК-2.2Умеет проводить анализ эффективности реализации проекта, в том числе внедрения новой техники и технологий	этапы 2, 3; экономическая часть, заключение
УК-3Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения	УК-3.1Умеет планировать работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределять поручения и делегировать полномочия членам команды	этап 1; задание на ВКР
	УК-3.2Умеет разрабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели на основе риск-ориентированного подхода	этап 1; задание на ВКР

поставленной цели		
УК-4Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1Знает терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке, способен читать и реферировать научную и справочную литературу	этапы 1-3; аннотация, список использованных источников
	УК-4.2Умеет применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	этап 3; участие в конференциях и семинарах
УК-5Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм	этап 3; участие в конференциях и семинарах
	УК-5.2Умеет выстраивать профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	этап 3; участие в конференциях и семинарах
УК-6Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1Умеет определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	отзыв руководителя; цели и задачи проектирования (исследования)
	УК-6.2Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания	отзыв руководителя; цели и задачи проектирования (исследования)
ОПК-1Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы	ОПК-1.1Знает возможности экономических инструментов и умеет проводить экономическое обоснование мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	экономическая часть
	ОПК-1.2Умеет работать с нормативно-правовыми документами, технической документацией и научно-технической литературой с целью извлечения информации необходимой для профессиональной деятельности	этап 1; аналитический обзор литературы
ОПК-2 Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Умеет идентифицировать риски, владеет методами управления рисками, готовит предложения по снижению рисков, в том числе в проектах, связанных с внедрением результатов научных исследований	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
	ОПК-2.2Владеет методами разработки и контроля производственных процессов в сфере обращения с опасными отходами с учетом наилучших доступных	исследовательская (проектная) часть

	технологий и класса опасности отходов	
ОПК-3Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями	ОПК-3.1Знает основные требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР, НИОКР и проектной документации	оформление пояснительной записки ВКР, аналитический обзор литературы, список использованных источников
	ОПК-3.2Владеет наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ, современными программными средствами обработки экспериментальных данных	оформление пояснительной записки, презентации к докладу, исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
ОПК-4Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды	ОПК-4.1Знает методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	этап 2, 3
	ОПК-4.2Имеет опыт разработки учебно-методических материалов и проведения учебных занятий	этап 2, 3, презентация к докладу
ОПК-5Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов	ОПК-5.1 Знает основные нормативно-правовые акты и отраслевые стандарты в сфере обращения с опасными отходами	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть, список использованных источников
	ОПК-5.2 Умеет применять нормативные правовые акты, содержащие государственные (отраслевые) требования в области техносферной безопасности, в том числе, при разработке и экспертизе локальных правовых актов	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей	ПК-1.В/ПР.1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	введение, цели и задачи проектирования (исследования), аналитический обзор литературы
	ПК-1.В/ПР.2Умеет решать профессиональные задачи на предприятиях и в организациях профильной отрасли своего региона.	исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
ПК-2.В/НАСпособен анализировать методы и способы обеспечения безопасности человека от	ПК-2.В/НА.1 Знает виды воздействия промышленных объектов на человека и среду обитания, меры защиты от этих воздействий	исследовательская (проектная) часть
	ПК-2.В/НА.2 Умеет применять программные и автоматизированные средства для обеспечения	исследовательская (проектная) часть

воздействия различных негативных факторов в области производственной	экологической и техносферной безопасности	
	ПК-2.В/НА.3 Идентифицирует вредные факторы, возникновение которых потенциально возможно при эксплуатации разрабатываемых технических систем и реализации производственных процессов в штатных и аварийных режимах работы; определяет допустимые негативные воздействия производств и технических систем	исследовательская (проектная) часть
ПК-3.В/ПРСпособен разрабатывать и осуществлять организационно-технические мероприятия по обеспечению производственной безопасности на всех этапах жизненного цикла технического объекта	ПК-3.В/ПР.1 Готовность управлять и организовывать системы контроля за параметрами технологических процессов на предприятиях в сфере обращения с опасными отходами	исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
	ПК-3.В/ПР.2 Умеет оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия вредных и опасных факторов на всех этапах жизненного цикла технического объекта	исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
	ПК-3.В/ПР.3 Умеет анализировать вероятность возникновения рисков на этапах производственной деятельности организации, ввода нового оборудования и технологических процессов	исследовательская (проектная) часть, конструкторская часть
	ПК-3.В/ПР.4 Знает структуру государственной системы управления, ее подразделения и функции, владеет методами управления в техносферной безопасности	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть
ПК-4.В/НАСпособность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной деятельности	ПК-4.В/НА.1 Готов представлять результаты собственных научных исследований в научных публикациях с учетом установленных требований к структуре и содержанию, ориентируется в мировых и российских наукометрических системах	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников
	ПК-4.В/НА.2 Умеет планировать и организовывать лабораторные эксперименты, обрабатывает и анализирует полученные результаты	исследовательская (проектная) часть
	ПК-4.В/НА.3 Умеет проводить библиографическую и патентную информационно-поисковую работы, использовать её результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов с использованием современных средств и методов получения знаний	аналитический обзор литературы, исследовательская (проектная) часть, список использованных источников

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание (перечень разделов);
- введение (включающее актуальность выбранной тематики);
- цели и задачи исследования (проектирования);
- аналитический обзор литературы – описание современного состояния вопроса, патентно-информационный поиск, подбор нормативной документации;

- исследовательская (проектная) часть – выбор и обоснование методик проведения экспериментальных и теоретических исследований, выбор или обоснование проектных решений, экспертиза технических регламентов, эксплуатационной или проектной документации на соответствие правилам и нормам безопасной эксплуатации технических объектов, экспертиза безопасности и экологичности технического объекта или его элементов;
- конструкторская часть – выбор и обоснование оптимального конструкторского решения, расчеты, математическое моделирование или результаты испытаний: определение зон повышенного техногенного риска, разработка мероприятий по реализации методов защиты человека в техносфере или повышения надежности и устойчивости технических объектов, разработка организационно-технических мероприятий по повышению уровня безопасности объекта, основные результаты работы и их обсуждение;
- экономическая часть – экономический анализ возможного применения результатов или расчет затрат на проведение исследования, оценка экономической эффективности разработанных инженерно-технических мероприятий, экономический расчет затрат на проведение разработанных мероприятий;
- заключение – основные результаты по работе;
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке);
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа подлежит обязательной публичной защите на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.5.

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

2.4 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
- ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности; - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты; - защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР; - ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;	Продвинутый	87-100

- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя и рецензию рецензента; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.		
- 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
- 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
- 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 рецензию рецензента; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-50