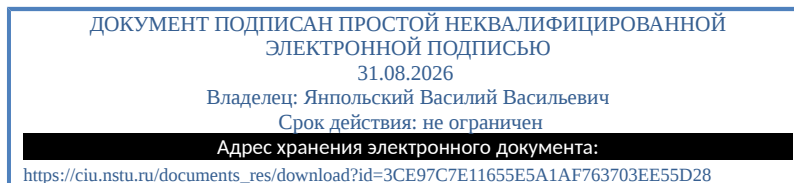


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Динамика и прочность

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.03 Прикладная механика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 09.08.21 №729 (зарегистрирован Минюстом России 03.09.21, регистрационный №64886)

Программа разработана кафедрой прочности летательных аппаратов

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент Т.В. Бурнышева

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор К.А. Матвеев

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026 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): 15.03.03 Прикладная механика

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 09.08.21 №729 (зарегистрирован Минюстом России 03.09.21, регистрационный №64886)

Программу разработал:

д.т.н., профессор К.А. Матвеев _____

Программа обсуждена на заседании кафедры прочности летательных аппаратов, протокол заседания кафедры №_____ от 30.08.2022 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент Т.В. Бурнышева _____

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор К.А. Матвеев _____

Программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2022 г.

декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко _____

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.03 Прикладная механика (профиль: Динамика и прочность) включает: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ) и Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

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

Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы компетенций	ГЭ	ВКР
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	+	
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	+	
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	+	
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	+	
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	+	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в			

команде			
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	+	
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	+	
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	+	
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	+	
	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	+	
	УК-4.3 Имеет практический опыт составления текстов на государственном (русском) и иностранном(ых) языках, опыт перевода текстов с иностранного(ых) языка(ов) на государственный (русский), опыт говорения на государственном (русском) и иностранном(ых) языках.	+	
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, проявляет уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям.	+	
	УК-5.2 Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм, демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий.	+	
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-	+	

	политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
	УК-6.1 Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	+	
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	+	
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
	УК-7.1 Знает основы здорового образа жизни, здоровье сберегающих технологий, физической культуры.	+	
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	+	
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	+	
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
	УК-8.1 Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	+	

	УК-8.2 Умеет применять в профессиональной и повседневной деятельности методы защиты от опасностей, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, и способы обеспечения безопасных условий жизнедеятельности.	+	
	УК-8.3 Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	+	
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах			
	УК-9.1 Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	+	
	УК-9.2 Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	+	
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
	УК-10.1 Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+	
	УК-10.2 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	+	
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности			
	УК-11.1 Знает сущность коррупции, экстремизма и терроризма, их вред для личности, общества и государства; российскую политику и законодательство по противодействию коррупции, экстремизму и терроризму; осознает ответственность за террористические, экстремистские действия и коррупционные правонарушения	+	

	УК-11.2 Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	+	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
	ОПК-1.1 Способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	+	+
	ОПК-1.2 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания	+	
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации			
	ОПК-2.1 Способен применять основные методы, способы и средства хранения и переработки информации	+	
	ОПК-2.2 Способен применять основные методы, способы и средства получения информации	+	
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений			
	ОПК-3.1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом социальных ограничений	+	
	ОПК-3.2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических ограничений	+	
	ОПК-3.3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений	+	
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
	ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	+	

	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	+	
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью			
	ОПК-5.1 Уметь работать с нормативно-технической информацией	+	
	ОПК-5.2 Уметь пользоваться интернет-источниками	+	
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			
	ОПК-6.1 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий	+	
	ОПК-6.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры	+	
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении			
	ОПК-7.1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении	+	
	ОПК-7.2 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении	+	
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении			
	ОПК-8.1 Иметь представление о проведении анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в	+	

	машиностроении		
	ОПК-8.2 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	+	
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование			
	ОПК-9.1 Уметь работать с документацией на новое технологическое оборудование	+	
	ОПК-9.2 Уметь внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	+	
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах			
	ОПК-10.1 Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	+	+
	ОПК-10.2 Знать о производственной и экологической безопасности на рабочих местах	+	+
ОПК-11 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии			
	ОПК-11.1 Уметь привлекать для решения практических задач современные компьютерные технологии	+	
	ОПК-11.2 Уметь привлекать для решения практических задач физико-математический аппарат	+	+
	ОПК-11.3 Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	+	+
ОПК-12 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности			
	ОПК-12.1 Уметь использовать современные технологии в своей профессиональной деятельности	+	+

	ОПК-12.2 Знать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	+	
ОПК-13 Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности			
	ОПК-13.1 Знать основные требования информационной безопасности	+	
	ОПК-13.2 Применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации	+	+
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
	ОПК-14.1 Уметь создавать компьютерные программы, пригодные для практического применения	+	
	ОПК-14.2 Знать основные алгоритмы	+	+
ПК-1.В/НИ Способен применять теоретические знания для решения практических задач			
	ПК-1.В/НИ.1 Знать основы конструирования и уметь строить цифровые модели с использованием универсальных программных систем	+	+
	ПК-1.В/НИ.2 Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	+	+
	ПК-1.В/НИ.3 Уметь проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами, с использованием универсальных программных систем конечно-элементного анализа	+	+
ПК-2.В/РЭ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-2.В/РЭ.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	+	+

	ПК-2.В/РЭ.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	+	+
ПК-3.В/НИ Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-3.В/НИ.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	+	+
	ПК-3.В/НИ.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	+	+
	ПК-3.В/НИ.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	+	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Государственный экзамен по направлению 15.03.03 Прикладная механика (профиль: Динамика и прочность) проводится очно по билетам в устной форме или по билетам с использованием электронной информационно-образовательной среды НГТУ (<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 Длительность письменного государственного экзамена составляет 3 академических часа (135 минут).

В случае дополнительного устного собеседования выпускнику задаются вопросы в рамках тематики билета, предоставляется возможность подготовки ответа на них (не более 20 минут). 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,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

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

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

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

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

4.1 Основные источники

1. Экспериментальный модальный анализ летательных аппаратов : учебник / В. А. Бернс, А. В. Долгополов, Е. П. Жуков [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 325, [2] с.: ил.. URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226171
2. Зиомковский, В. М. Прикладная механика : учебное пособие для вузов / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий ; под научной редакцией В. И. Вешкурцева. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 286 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00196-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/398625>
3. Строительная механика машин. Поперечный изгиб пластин [учебное пособие Т. Б. Гоцелюк и др.] : Новосиб. гос. техн. ун-т, 2018

Online access: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2018/2018_gozluk.pdf

4.2 Дополнительные источники

1. Диагностика дефектов органов управления самолетом по параметрам вибраций :: [учебное пособие] В. А. Бернс ; Новосиб. гос. техн. ун-т; 3-е изд., перераб. и доп.; Новосибирск Изд-во НГТУ 2019 Online
resources: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2018/2018_berns.pdf
2. Куриленко Г. А. Прикладная механика. Расчетно-графические задания : [учебное пособие] / Г. А. Куриленко ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 64, [3] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000241164
3. Левин В. Е. Вибродиагностика машин и механизмов : учебное пособие / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 104, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2010/levin.pdf>
4. Левин, Владимир Евгеньевич . Механика деформирования криволинейных стержней [монография] В. Е. Левин, Н. В. Пустовой - Новосибирск Изд-во НГТУ 2008 - 207 с. ил. - Монографии НГТУ
5. http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/monograph/2008/2008_levin.pdf
6. Левин В. Е. Динамика машин : конспект лекций / В. Е. Левин, Л. Н. Патрикеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 136, [2] с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/levin.pdf>

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 : Изд-во НГТУ, 2016. - 44, [1] с..

URL: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls0002340

4.4 Интернет-источники

1. Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru/>
2. Первый Машиностроительный Портал. Информационно-поисковая система
<http://www.1bm.ru/>
3. [iMechanica | web of mechanics and mechanicians](http://imechanica.org/)
<https://imechanica.org/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026

Владелец: Янпольский Василий Васильевич

Срок действия: не ограничен

Адрес хранения электронного документа:

https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=3CE97C7E11655E5A1AF763703EE55D28

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль): Динамика и прочность

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2026

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Совокупность запланированных результатов обучения по программе 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Вопросы 1-35
	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Вопросы 1-35
	УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Вопросы 1-35
	УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	Вопросы 1-35
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		Вопросы 1-35
	УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	Вопросы 1-35
	УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	Вопросы 1-35
	УК-2.3 Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Вопросы 1-35
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		Вопросы 1-35
	УК-3.1 Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	Вопросы 1-35
	УК-3.2 Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	Вопросы 1-35
	УК-3.3 Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	Вопросы 1-35
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		Вопросы 1-35
	УК-4.1 Знает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском)	Вопросы 1-35

1.2 Пример билета/теста

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 15.03.03 Прикладная механика

1. Вариационный принцип Гамильтона
2. Уравнения равновесия в нелинейной теории упругости.

Утверждаю: зав. кафедрой ПЛА

Н.В. Пустовой
(подпись)

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5.

Билет содержит два теоретических вопроса.

Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением 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 бально-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	Продвинутый	87-100

совокупность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, установленных программой бакалавриата, сформирована на продвинутом уровне, что позволяет осуществлять деятельность в соответствующей профессиональной области, сфере и решать профессиональные задачи.		
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 бакалавриата, 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 бакалавриата, 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 бакалавриата, 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. Вариационный принцип Гамильтона.
2. Влияние начального прогиба на деформацию цилиндрической панели при сжатии.
3. Деформации в нелинейной теории упругости.
4. Динамический гаситель колебаний.
5. Динамический метод исследования устойчивости.
6. Длительная устойчивость. Устойчивость упруго-вязких систем.
7. Задача о собственных крутильных колебаниях вала. Ортогональность форм колебаний.
8. Изгибно-крутильный флаттер прямого крыла.
9. Изменение частот системы после наложения связей.
10. Изменение частот системы после увеличения жесткости или уменьшения массы.
11. Критерий асимптотической устойчивости Рауса-Гурвица.
12. Метод Эйлера. Устойчивость при существовании смежных форм равновесия.
13. Методы Ритца и Галеркина в задаче об изгибных колебаниях балки.
14. Модели внешнего и внутреннего демпфирования. Влияние типа модели на спектр частот.
15. О прикладной устойчивости сжатых стержней.
16. Общее уравнение динамики.
17. Ортогональность собственных векторов
18. Потеря устойчивости при бифуркации процесса. Устойчивость при упруго-пластических деформациях.
19. Потеря устойчивости при детерминированных возмущениях. Потеря устойчивости в условиях ползучести.
20. Приближенное решение задачи устойчивости со следящей силой.

21. Применение динамического метода к определению критического значения следящей силы.
22. Применение динамического метода к решению задачи устойчивости стержня, сжатого консервативной силой.
23. Резонанс в системах с одной и несколькими степенями свободы.
24. Самоцентрирование изотропного вертикального ротора.
25. Собственные колебания прямоугольных, круглых и кольцевых пластин.
26. Собственные колебания стержней.
27. Уравнения в вариациях. Учет поведения нагрузки.
28. Уравнения равновесия в нелинейной теории упругости. Упругий потенциал и закон Гука.
29. Условия существования действительных решений статической задачи устойчивости.
30. Устойчивость пластин.
31. Устойчивость плоской формы изгиба балок.
32. Устойчивость ротора на масляной пленке.
33. Устойчивость сжатого стержня при упруго-пластической деформации.
34. Устойчивость стержня из линейного упруго-вязкого материала.
35. Флаттер элементов конструкции.

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура подготовки и защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Код и наименование компетенции студента	Индикаторы компетенций	Разделы и этапы ВКР
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
	ОПК-1.1 Способен применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах		
	ОПК-10.1 Уметь контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6

	ОПК-10.2Знать о производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
ОПК-11Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии		
	ОПК-11.2Уметь привлекать для решения практических задач физико-математический аппарат	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
	ОПК-11.3Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
ОПК-12Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности		
	ОПК-12.1Уметь использовать современные технологии в своей профессиональной деятельности	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
ОПК-13Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности		
	ОПК-13.2Применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-	Этапы ВКР: 1-3

	технологической документации	Разделы ВКР: 1-6
ОПК-14Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
	ОПК-14.2Знать основные алгоритмы	Этапы ВКР: 1-3 Разделы ВКР: 1-6
ПК-1.В/НИСпособен применять теоретические знания для решения практических задач		
	ПК-1.В/НИ.1Знать основы конструирования и уметь строить цифровые модели с использованием универсальных программных систем	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
	ПК-1.В/НИ.2Знать основы разделов математики, механики и физики в объеме, необходимом для проведения расчетов на прочность	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
	ПК-1.В/НИ.3Уметь проводить расчеты на прочность аналитическими и численными методами, с использованием универсальных программных систем конечно-элементного анализа	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
ПК-2.В/РЭСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-2.В/РЭ.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
	ПК-2.В/РЭ.2Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10

ПК-3.В/НИСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-3.В/НИ.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
	ПК-3.В/НИ.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10
	ПК-3.В/НИ.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	Этапы ВКР: 5-10 Разделы ВКР: 7-10

2.2.1 Выполнение ВКР включает следующие этапы:

1. постановка задачи,
2. изучение литературы по теме поставленной задачи,
3. определение методов и средств решения поставленной задачи,
4. изучение необходимых расчетных пакетов, оборудования для проведения экспериментов,
5. проведение научных и экспериментальных исследований,
6. анализ, обсуждение и представление полученных результатов,
7. оформление ВКР в соответствии со структурой,
8. проверка текста ВКР с помощью одной из систем проверки на плагиат,
9. подготовка доклада и презентации по теме ВКР,
10. защита ВКР

2.2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

1. задание на выпускную квалификационную работу,
2. аннотация,
3. содержание (перечень разделов),
4. введение (включающее актуальность выбранной тематики),
5. цели и задачи исследования,
6. аналитический обзор литературы,
7. исследовательская (проектная) часть,
8. заключение,
9. список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
10. Приложения (при необходимости).

2.4 Методика оценки выпускной квалификационной работы

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

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

2.5 Критерии оценки ВКР

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

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности и 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; - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного ; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.	Продвинутый	87-100
- 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; - 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;	Пороговый	50-72

- 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; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).		
- 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; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.	Ниже порогового	0-50