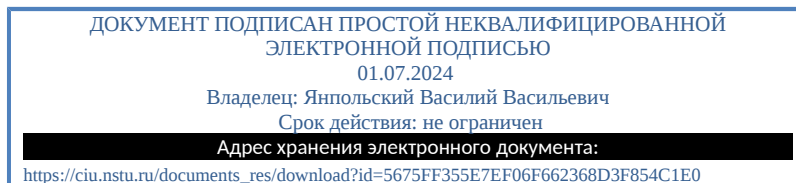


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор      В.В. Янпольский



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Цифровое проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.02 Технологические машины и оборудование

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 09.08.21 №728 (зарегистрирован Минюстом России 07.09.21, регистрационный №64910)

Программа разработана кафедрой проектирования технологических машин

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент В.В. Иванцовский

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 6 от 01.07.2024 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

## 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль: Цифровое проектирование технологических машин и комплексов) включает: 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, здоровьесберегающих 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 естественно-научные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
	ОПК-1.1 Знает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.2 Знает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-1.3 Умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	-	+
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности			
	ОПК-2.1 Знает назначение и возможности технических и программных средств компьютерной графики	-	+
	ОПК-2.2 Умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	-	+
	ОПК-2.3 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	-	+
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня			
	ОПК-3.1 Знает методики расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	-	+
	ОПК-3.2 Умеет выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере	-	+
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, с учетом стандартов, норм и правил			
	ОПК-5.1 Знает о государственной системе стандартизации, системе органов и служб о стандартизации, о международных организациях по стандартизации ИСО и МЭК	-	+
	ОПК-5.2 Знает стандарты, технические условия, характеристики, параметры, руководящие материалы и основные требования к технологическому оборудованию	-	+
	ОПК-5.3 Умеет работать с нормативно-технической документацией	-	+
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			
	ОПК-6.1 Знает современные информационно-коммуникационные технологии	-	+
	ОПК-6.2 Знает сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе	-	+
	ОПК-6.3 Умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	-	+
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы			



рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении			
	ОПК-7.1 Знает принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов	-	+
	ОПК-7.2 Знает современные методы рационального использования сырья, и получения из него безопасной продукции	-	+
	ОПК-7.3 Умеет использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств в области машиностроения	-	+
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении			
	ОПК-8.1 Знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	-	+
	ОПК-8.2 Умеет проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	-	+
	ОПК-8.3 Умеет применять методы определения потребности и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	-	+
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование			
	ОПК-9.1 Умеет выбирать и сравнивать однотипные единицы технологического оборудования для производственного цикла, выполнять работы по доводке и освоению средств и систем технологического оснащения	-	+
	ОПК-9.2 Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов	-	+
	ОПК-9.3 Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	-	+

ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах			
	ОПК-10.1 Знает законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требований безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	-	+
	ОПК-10.2 Умеет разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности	-	+
	ОПК-10.3 Знает основные опасные и вредные производственные факторы, встречающиеся на машиностроительном производстве	-	+
ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению			
	ОПК-11.1 Знает основные показатели качества технологического оборудования	-	+
	ОПК-11.2 Знает средства измерения и контроля (физические принципы действия, назначение, основные метрологические характеристики), методы измерения, точность измерения	-	+
	ОПК-11.3 Умеет анализировать и оценивать качество конструкций узлов технологических машин	-	+
ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации			
	ОПК-12.1 Знает понятие надежности, критерии, модели надежности	-	+
	ОПК-12.2 Знает основные классы материалов, используемых для изготовления деталей	-	+
ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования			
	ОПК-13.1 Знает универсальность математических методов расчета и	-	+

	проектирования деталей и узлов технологических машин		
	ОПК-13.2 Умеет рассчитывать основные параметры деталей и узлов технологических машин, применяя стандартные методы расчета	-	+
	ОПК-13.3 Умеет выполнять необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику	-	+
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
	ОПК-14.1 Знает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения	-	+
	ОПК-14.2 Умеет использовать информационные технологии в математических моделях, применяемых при конструировании механических систем	-	+
	ОПК-14.3 Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	-	+
ПК-1.В/ПК Способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования			
	ПК-1.В/ПК.1 Знает основные массообменные, теплообменные процессы и аппараты и методы их расчета	-	+
	ПК-1.В/ПК.2 Знает назначение, устройство и работу типовых узлов и механизмов технологического оборудования	-	+
	ПК-1.В/ПК.3 Умеет выполнять структурный, кинематический и силовой анализ и синтез механизмов	-	+
	ПК-1.В/ПК.4 Умеет выполнять необходимые расчеты при проектировании технологического оборудования	-	+
	ПК-1.В/ПК.5 Знает методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность	-	+
ПК-2.В/ПК Способен разрабатывать рабочую			

проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
	ПК-2.В/ПК.1 Знает правила оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	-	+
	ПК-2.В/ПК.2 Умеет использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов	-	+
	ПК-2.В/ПК.3 Умеет пользоваться справочной, нормативной и другой технической литературой	-	+
ПК-3.В/ПК Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-3.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	-	+
	ПК-3.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	-	+
ПК-4.В/ПК Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-4.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	-	+
	ПК-4.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	-	+
	ПК-4.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	-	+

## 2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

### **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);
- аналитический обзор литературы,
- технологический раздел;
- конструкторский раздел (в т.ч. графическая часть);
- исследовательский раздел;
- экономический раздел;
- раздел охраны труда;
- заключение;
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке);
- приложения (при наличии).

#### **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. Лебедев, Д. А. Основы проектирования механических передач : учебное пособие / Д. А. Лебедев. — Кострома : КГУ им. Н.А. Некрасова, 2022. — 83 с. — ISBN 978-5-8285-1192-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/282773> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Подгорный Ю. И. Синтез технологических машин. Расчет и конструирование : монография / Ю. И. Подгорный, Т. Г. Мартынова, В. Ю. Скиба. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. - 239 с.: ил., графики
3. Подгорный Ю. И. Проектирование и конструктивные расчеты технологического оборудования : учебное пособие / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 77, [3] с.: ил.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=222902](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222902)

#### **4.2 Дополнительные источники**

1. Керженцев В.А. Проектирование оборудования пищевых производств. Часть 1. Циклически работающие машины: конспект лекций/ В.А. Керженцев— Электрон. текстовые данные.—

Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45145.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Керженцев В.А. Проектирование оборудования пищевых производств. Часть 2. Ациклически работающие машины: конспект лекций/ В.А. Керженцев — Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012.— 78 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45146.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Исследование и выбор параметров при проектировании технологических машин : монография / Ю. И. Подгорный, В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова, О. В. Максимчук – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020 – 260 с. [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000242609](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242609)
4. Проектирование оборудования пищевых производств : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Скиба, Т. Г. Мартынова, Ю. И. Подгорный ; Новосиб. гос. техн. ун-т - Новосибирск, 2021 <https://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/10024>  
[http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000245162](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245162)
5. Применение пакета прикладных программ для кинематического анализа и синтеза механизмов технологических машин : учебное пособие / [Ю. И. Подгорный и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т – Новосибирск, 2016. – 76 с. Режим доступа: [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000232674](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232674)
6. Кинематический анализ и синтез механизмов технологических машин с применением пакета прикладных программ : учебное пособие / [Ю. И. Подгорный и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т – Новосибирск, 2016. – 76 с. Режим доступа: [https://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000233396](https://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233396)
7. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты) : научно-технический и производственный журнал / ОАО НПТ и ЭИ "Оргстанкинпром", ГОУ ВПО НГТУ [https://journals.nstu.ru/obrabotka\\_metallov](https://journals.nstu.ru/obrabotka_metallov)
8. Актуальные проблемы в машиностроении : материалы первой международной научно-практической конференции, г. Новосибирск, / [под ред. В. Ю. Скибы] <https://journals.nstu.ru/machine-building>

#### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Технологические машины и оборудование. Выпускная квалификационная работа бакалавра : методические указания к выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров для 4 курса МТФ по направлению 15.03.02 - "Технологические машины и оборудование" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. В. Иванцовский и др.]. - Новосибирск, 2017. - 25 с. [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000237025](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237025)
2. Технологическое оборудование пищевых производств. Тепловое оборудование : методические указания к выполнению лабораторно-практических работ для 3 и 4 курсов МТФ направления 15.03.02 "Технологические машины и оборудование", профиль "Машины и аппараты пищевых производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Керженцев, Н. В. Перова] – Новосибирск, 2016. – 41 с. Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000227997](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000227997)
3. Проектирование оборудования пищевых производств. Ч. 1 : методические указания к выполнению практических работ для МТФ направления 151000 по профилю "Машины и автоматы пищевых производств" всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Керженцев]. – Новосибирск, 2013. – 42, [3] с. : ил.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000180683](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180683)
4. Проектирование оборудования пищевых производств. Ч. 2 : методические указания к выполнению практических работ для 4-5 курсов МТФ направления 151000.62 / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Керженцев]. – Новосибирск, 2014. – 52, [2] с. : ил., табл. –Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000207827](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207827)
5. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2022. - 61, [1] с.: табл.. URL: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=223022](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022)

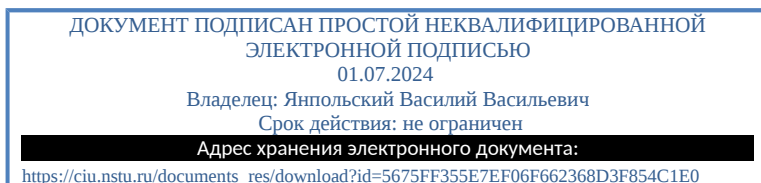
#### **4.4 Интернет-источники**

1. Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru/>
2. ProСтанки [www.prostanki.com](http://www.prostanki.com)
3. Первый Машиностроительный Портал. Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru/>
4. Пищевая Промышленность. Информационный портал <https://food-mechanics.ru/>
5. Сетевое издание «Портал пищевой промышленности «Foodsmi» <https://foodsmi.com/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра проектирования технологических машин

**“УТВЕРЖДАЮ”**

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Цифровое проектирование технологических машин и комплексов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2023

Новосибирск 2024



## 1 Паспорт государственного экзамена

Образовательной программой государственный экзамен не предусмотрен.

## 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
УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
	УК-1.13нает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	введение, аналитический обзор литературы, технологический раздел, исследовательский раздел, заключение
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы, технологический раздел, исследовательский раздел, раздел охраны труда
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	введение, технологический раздел, исследовательский раздел
УК-2Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
	УК-2.13нает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	раздел охраны труда
	УК-2.2Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную	задание, содержание, введение,

	деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	аналитический обзор литературы, технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	экономический раздел
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.13нает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-3.2Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-3.3Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	подготовка доклада, защита ВКР
УК-4Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		
	УК-4.13нает литературную форму и функциональные стили государственного (русского) языка, основы устной и письменной коммуникации на государственном (русском) иностранном(ых) языке(ах).	аннотация, введение, аналитический обзор литературы, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.2Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	аннотация, введение, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-4.3Имеет 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.	аннотация, введение, аналитический обзор литературы, подготовка доклада, защита ВКР
УК-5Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		
	УК-5.13нает основные категории философии, законы исторического развития, основы	введение

	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.	подготовка доклада, защита ВКР
	УК-5.3 Имеет практический опыт анализа философских, исторических фактов, развития культуры, государственности и социально-политических явлений, сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию.	аннотация, введение, подготовка доклада, защита ВКР
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
	УК-6.13 знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	введение, подготовка доклада, защита ВКР
	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.	подготовка доклада, защита ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.13 знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	раздел охраны труда, подготовка доклада
	УК-7.2 Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	раздел охраны труда, подготовка доклада
	УК-7.3 Имеет практический опыт занятий физической культурой.	раздел охраны труда, подготовка доклада
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в		

<p>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</p>		
	<p>УК-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.</p>	<p>раздел охраны труда</p>
	<p>УК-8.2Умеет 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.</p>	<p>раздел охраны труда</p>
	<p>УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.</p>	<p>раздел охраны труда</p>
<p>УК-9Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>		
	<p>УК-9.1Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>конструкторский раздел</p>
	<p>УК-9.2Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии</p>	<p>раздел охраны труда</p>
<p>УК-10Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>		
	<p>УК-10.1Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>экономический раздел</p>
	<p>УК-10.2Применяет 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</p>	<p>экономический раздел</p>

УК-11Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		
	УК-11.13нает 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	введение, экономический раздел
	УК-11.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	введение, экономический раздел
ОПК-1Способен применять естественно-научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
	ОПК-1.13нает основные законы физики, являющиеся базовыми для решения задач профессиональной деятельности	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-1.23нает базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-1.3Умеет использовать элементы математической логики для построения суждений и их доказательств	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ОПК-2Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности		
	ОПК-2.13нает назначение и возможности технических и программных средств компьютерной графики	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-2.2Умеет использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	конструкторский раздел, исследовательский раздел

	ОПК-2.3 Умеет применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с помощью компьютеров и компьютерных средств	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел, экономический раздел, список использованных источников, приложения
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня		
	ОПК-3.13 знает методики расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	экономический раздел
	ОПК-3.2 Умеет выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере	подготовка доклада, защита ВКР
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		
	ОПК-4.13 знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил		
	ОПК-5.13 знает о государственной системе стандартизации, системе органов и служб о стандартизации, о международных организациях по стандартизации ИСО и МЭК	конструкторский раздел

	ОПК-5.2Знает стандарты, технические условия, характеристики, параметры, руководящие материалы и основные требования к технологическому оборудованию	технологический раздел, конструкторский раздел
	ОПК-5.3Умеет работать с нормативно-технической документацией	конструкторский раздел
ОПК-6Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		
	ОПК-6.13нает современные информационно-коммуникационные технологии	конструкторский раздел, исследовательский раздел,
	ОПК-6.23нает сущность и значение информации в развитии современного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел, экономический раздел, раздел охраны труда
	ОПК-6.3Умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел, экономический раздел, раздел охраны труда, заключение; список использованных источников
ОПК-7Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
	ОПК-7.13нает принципы использования природных ресурсов, энергии и материалов	технологический раздел, исследовательский раздел
	ОПК-7.23нает современные методы рационального использования сырья, и	технологический раздел, конструкторский

	получения из него безопасной продукции	раздел, исследовательский раздел, экономический раздел, раздел охраны труда
	ОПК-7.3 Умеет использовать методы выбора рационального способа снижения техногенного воздействия на окружающую среду и создания безотходных и малоотходных производств в области машиностроения	технологический раздел, раздел охраны труда
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении		
	ОПК-8.13 знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции (работ, услуг)	экономический раздел
	ОПК-8.2 Умеет проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений	экономический раздел
	ОПК-8.3 Умеет применять методы определения потребности и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	экономический раздел,
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование		
	ОПК-9.1 Умеет выбирать и сравнивать однотипные единицы технологического оборудования для производственного цикла, выполнять работы по доводке и освоению средств и систем технологического оснащения	конструкторский раздел
	ОПК-9.2 Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов	технологический раздел, конструкторский раздел
	ОПК-9.33 знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов	технологический раздел, конструкторский раздел
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность		



на рабочих местах		
	ОПК-10.13нает законодательные и правовые основы в области безопасности и охраны окружающей среды, требований безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности	раздел охраны труда
	ОПК-10.2Умеет разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности	раздел охраны труда
	ОПК-10.33нает основные опасные и вредные производственные факторы, встречающиеся на машиностроительном производстве	раздел охраны труда
ОПК-11Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
	ОПК-11.13нает основные показатели качества технологического оборудования	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-11.23нает средства измерения и контроля (физические принципы действия, назначение, основные метрологические характеристики), методы измерения, точность измерения	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-11.3Умеет анализировать и оценивать качество конструкций узлов технологических машин	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ОПК-12Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации		
	ОПК-12.13нает понятие надежности, критерии, модели надежности	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ОПК-12.23нает основные классы материалов, используемых для изготовления деталей	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ОПК-13Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических		

машин и оборудования		
	ОПК-13.13нает универсальность математических методов расчета и проектирования деталей и узлов технологических машин	конструкторский раздел
	ОПК-13.2Умеет рассчитывать основные параметры деталей и узлов технологических машин, применяя стандартные методы расчета	конструкторский раздел
	ОПК-13.3Умеет выполнять необходимые расчеты, используя современную электронно-вычислительную технику	конструкторский раздел
ОПК-14Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения		
	ОПК-14.13нает о возможностях использования аппарата теории автоматического управления для моделирования и анализа функционирования технологических систем машиностроения	конструкторский раздел
	ОПК-14.2Умеет использовать информационные технологии в математических моделях, применяемых при конструировании механических систем	конструкторский раздел
	ОПК-14.3Умеет использовать элементарные навыки алгоритмизации и программирования как средство программного моделирования изучаемых объектов и процессов	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ПК-1.В/ПКСпособен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций с использованием стандартных средств автоматизации проектирования		
	ПК-1.В/ПК.13нает основные массообменные, теплообменные процессы и аппараты и методы их расчета	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ПК-1.В/ПК.23нает назначение, устройство и работу типовых узлов и механизмов технологического оборудования	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ПК-1.В/ПК.3Умеет выполнять структурный, кинематический и силовой анализ и синтез	конструкторский раздел, исследовательский

	механизмов	раздел
	ПК-1.В/ПК.4 Умеет выполнять необходимые расчеты при проектировании технологического оборудования	конструкторский раздел
	ПК-1.В/ПК.5 Знает методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность	конструкторский раздел
ПК-2.В/ПК.1 Способен разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
	ПК-2.В/ПК.13 Знает правила оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД	технологический раздел, конструкторский раздел
	ПК-2.В/ПК.2 Умеет использовать современные графические пакеты для получения конструкторских, технологических и других документов	технологический раздел, конструкторский раздел
	ПК-2.В/ПК.3 Умеет пользоваться справочной, нормативной и другой технической литературой	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
ПК-3.В/ПК.1 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.		
	ПК-3.В/ПК.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ПК-3.В/ПК.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	конструкторский раздел, исследовательский раздел
ПК-4.В/ПК.1 Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		

	ПК-4.В/ПК.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ПК-4.В/ПК.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	конструкторский раздел, исследовательский раздел
	ПК-4.В/ПК.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	технологический раздел, конструкторский раздел, исследовательский раздел

## 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);
- аналитический обзор литературы,
- технологический раздел;
- конструкторский раздел (в т.ч. графическая часть);
- исследовательский раздел;
- экономический раздел;
- раздел охраны труда;
- заключение;
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке);
- приложения (при наличии).

## 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 2.4.

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 по 100-балльной шкале приведены в таблице 2.4.1. На основании данных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны,</li> </ul>	Продвинутый	87-100

<p>отображают сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне и высокий уровень подготовленности студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о глубоком владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям.</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии аргументированы и свидетельствуют о хорошем владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы обоснована;</li> <li>- 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;</li> <li>- представление работы в устном докладе отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается наглядной презентацией результатов ВКР;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют о владении изученным материалом;</li> <li>- структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ;</li> <li>- ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя;</li> <li>- оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%).</li> </ul>	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ВКР носит не самостоятельный характер;</li> <li>- актуальность темы не обоснована;</li> <li>- результаты по теме ВКР отображают не сформированность компетенций и соотнесенных с ними индикаторов и не подготовленность студента к самостоятельной профессиональной деятельности;</li> <li>- представление работы в устном докладе не отражает полученные результаты;</li> <li>- защита сопровождается презентацией;</li> <li>- ответы студента на вопросы комиссии свидетельствуют фрагментарном владении материалом;</li> <li>- ВКР выполнена с нарушениями требований НГТУ к структуре и оформлению данного типа работ;</li> <li>- ВКР имеет отрицательный отзыв научного руководителя;</li> <li>- минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента.</li> </ul>	Ниже порогового	0-49