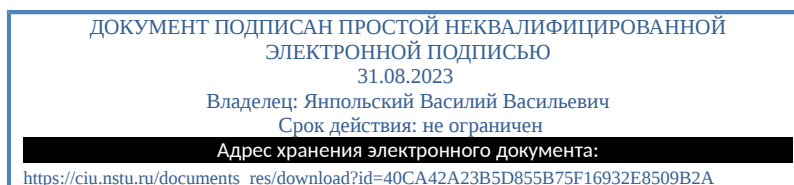


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин
Кафедра Систем сбора и обработки данных
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехнические системы и комплексы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2023

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.06 Мехатроника и робототехника

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 17.08.20 №1046 (зарегистрирован Минюстом России 09.09.20, регистрационный №59722)

Программа разработана кафедрами проектирования технологических машин, систем сбора и обработки данных, электропривода и автоматизации промышленных установок, электротехнических комплексов

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент В.В. Янпольский

к.т.н., доцент М.А. Бакаев

к.т.н., доцент Д.А. Котин

д.т.н., профессор Н.И. Щуров

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., доцент О.В. Нос

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 31.08.2023 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника (профиль: Робототехнические системы и комплексы) включает: выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту 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 профессиональных 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 Умеет строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов		+
	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 Знает основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей		+
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности			
	ОПК-2.1 Умеет применять современное программное обеспечение при выполнении расчетов и выборе форм и методов организации машиностроительного производства		+
	ОПК-2.2 Умеет применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов		+
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня			
	ОПК-3.1 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении		+
	ОПК-3.2 Умеет применять способы обеспечения качества, производительности и экономической эффективности технологических процессов изготовления машиностроительных изделий		+

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 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию		+
	ОПК-5.2 Знает порядок разработки, утверждения и внедрения конструкторской, технологической и нормативно-технической документации машиностроительного производства		+
	ОПК-5.3 Знает конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий		+
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			
	ОПК-6.1 Знает порядок организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия		+
	ОПК-6.2 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 рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов		+
	ОПК-7.2 Умеет применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств		+
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений			
	ОПК-8.1 Знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции		+
	ОПК-8.2 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 обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов		+
	ОПК-9.2 Владеет методами конструирования, внедрения и оценки при испытании новых мехатронных и робототехнических систем		+
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах			
	ОПК-10.1 Умеет прогнозировать возможные последствия принятых решений при проектировании технологических процессов и их влияние на безопасность окружающей среды		+
	ОПК-10.2 Знает основы экологического права, профессиональную ответственность		+
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных			

исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем			
	ОПК-11.1 Умеет использовать математические методы в технических приложениях		+
	ОПК-11.2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления		+
	ОПК-11.3 Умеет разрабатывать системы автоматического управления системами и процессами		+
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
	ОПК-12.1 Умеет рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту		+
	ОПК-12.2 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства		+
ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности			
	ОПК-13.1 Умеет оценивать эффективность принятых решений		+
	ОПК-13.2 Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов		+
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.			
	ОПК-14.1 Знает базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях		+

	ОПК-14.2 Владеет программными средствами моделирования процессов в технических системах		+
ПК-1.В/ПР Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.			
	ПК-1.В/ПР.1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.		+
	ПК-1.В/ПР.2 Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.		+
ПК-2.В/ПР Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями			
	ПК-2.В/ПР.1 Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области		+
	ПК-2.В/ПР.2 Умеет подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов		+
ПК-3.В/ПР Способен участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
	ПК-3.В/ПР.1 Умеет решать прикладные задачи разработки мехатронных систем и робототехнических модулей		+
	ПК-3.В/ПР.2 Знает методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования		+
ПК-4.В/ПР Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим			

заданием			
	ПК-4.В/ПР.1 Знает прочностные свойства, физические и механические характеристики конструкционных материалов		+
	ПК-4.В/ПР.2 Знает методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность		+
	ПК-4.В/ПР.3 Умеет синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации		+
ПК-5.В/ПР Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования			
	ПК-5.В/ПР.1 Умеет формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке программирования		+
	ПК-5.В/ПР.2 Умеет разрабатывать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования		+
	ПК-5.В/ПР.3 Знает принципы, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах		+
ПК-6.В/ПР Способность выбрать и использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации и механизации, в том числе программные			
	ПК-6.В/ПР.1 Умеет подбирать преобразователи энергии с определенными энергетическими показателями.		+
	ПК-6.В/ПР.2 Умеет выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий		+
	ПК-6.В/ПР.3 Умеет выбирать архитектуру и средства комплексов современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов		+

ПК-7.В/ПР Способен участвовать в проведении предварительных испытаний опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам			
	ПК-7.В/ПР.1 Умеет производить установку и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем		+
	ПК-7.В/ПР.2 Умеет работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами		+
	ПК-7.В/ПР.3 Знает перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса		+
ПК-8.В/ПР Способность разрабатывать и совершенствовать системы и средства автоматизации и управления изготовлением продукции.			
	ПК-8.В/ПР.1 Знает математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах		+
	ПК-8.В/ПР.2 Знает базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров		+
	ПК-8.В/ПР.3 Знает задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами		+
ПК-9.В/ПР Способность участвовать в работах по изготовлению, программированию и отладке мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
	ПК-9.В/ПР.1 Знает принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления		+
	ПК-9.В/ПР.2 Умеет разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления		+

ПК-10.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта			
	ПК-10.В/ПР.1 Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте		+
	ПК-10.В/ПР.2 Уметь организовывать и координировать работу участников проекта		+
	ПК-10.В/ПР.3 Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач		+

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:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание (перечень разделов);
- введение, включающее в себя обоснование выбранной темы, ее актуальность, а также цели и задачи проводимого исследования;
- аналитический обзор литературных источников;
- конструкторский раздел с обязательными расчетами и обоснованием использования принятых в работе технических решений;
- технологический раздел, посвященный описанию рассматриваемой технологии;
- раздел охраны труда, включающий описание практических мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды;
- 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.

4.1 Основные источники

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518346> (дата обращения: 17.05.2023).
2. Гидропневмосистемы робототехнического комплекса : учебное пособие для вузов / А. Н. Сова [и др.] ; под редакцией А. Н. Сова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14219-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519828> (дата обращения: 17.05.2023).
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530657> (дата обращения: 17.05.2023).

4.2 Дополнительные источники

1. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка, в 2-т. Том 1, М: Инфра-Инженерия, 2018. – 488 с. <https://e.lanbook.com/book/108631>
2. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка, в 2-т. Том 2, М: Инфра-Инженерия, 2018. – 484 с. <https://e.lanbook.com/book/108632>
3. Елагин, В. В. Технологические основы обработки деталей в гибких автоматизированных производствах : учебное пособие / В. В. Елагин. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-600-00070-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159893>.
4. Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов : учебное пособие / Г. А. Клещарева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159952>
5. Кравцов, А. Г. Транспортно-накопительные системы в автоматизированном машиностроении : учебное пособие / А. Г. Кравцов. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-1969-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159778>
6. Симутова, О. П. Deutsch fur Fachleute im Maschinenbaubereich : учебное пособие / О. П. Симутова. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-906501-54-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159849>

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 с. http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040
2. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. — Новосибирск, 2016. — 19, [1] с. : табл. — Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

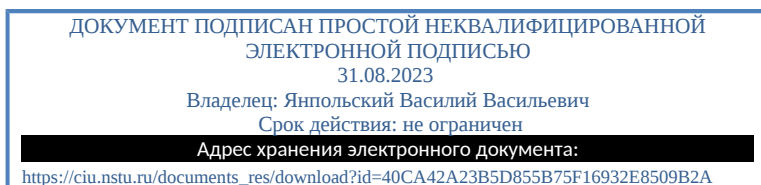
4.4 Интернет-источники

1. Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru/>
2. Первый Машиностроительный Портал. Информационно-поисковая система <http://www.1bm.ru/>

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин
Кафедра Систем сбора и обработки данных
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль): Робототехнические системы и комплексы

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2021

Новосибирск 2023

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

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-1.1Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	титульный лист, задание, аннотация, содержание, введение, аналитический обзор, заключение, список использованных источников, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-1.2Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	задание, аннотация, введение, аналитический обзор, заключение, список использованных источников
	УК-1.3Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	аннотация, содержание, введение, аналитический обзор, список использованных источников
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.	введение, аналитический обзор, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-2.2Умеет 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.	задание, введение, экономическая часть
	УК-2.3Способен принимать оптимальные экономические и управленческие решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	экономическая часть, заключение
УК-3Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
	УК-3.13нает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	введение, 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.	титульный лист, введение, аналитический обзор, 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, заключение, список использованных источников, подготовка доклада, защита ВКР

	УК-4.2 Умеет выражать свои мысли на государственном (русском) и иностранном(ых) языках в деловом общении.	введение, заключение, подготовка доклада, защита ВКР
	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.	аннотация, введение, аналитический обзор, заключение, список использованных источников, подготовка доклада, защита ВКР
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.	введение, аналитический обзор, подготовка доклада, защита ВКР
	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.	введение, аналитический обзор
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.	задание, введение, аналитический обзор, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и	задание, введение, аналитический

	условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	обзор, подготовка доклада, защита ВКР
УК-7Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
	УК-7.1Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры.	раздел охраны труда, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-7.2Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	раздел охраны труда, подготовка доклада, защита ВКР
	УК-7.3Имеет практический опыт занятий физической культурой.	раздел охраны труда, подготовка доклада, защита ВКР
УК-8Способен 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-8.1Знает основы безопасности жизнедеятельности, имеет представление о способах создания безопасных условий, обеспечивающих устойчивое развитие общества в профессиональной и повседневной деятельности и сохранение природной среды.	раздел охраны труда
	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.	раздел охраны труда
	УК-8.3Владеет навыками оказания первой помощи пострадавшим.	раздел охраны труда

УК-9Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональных сферах		
	УК-9.1Имеет представление о принципах универсального дизайна для использования в социальной и профессиональной сферах	аналитический обзор
	УК-9.2Владеет основами коммуникации с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью с учетом нозологии	подготовка доклада, защита ВКР
УК-10Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		
	УК-10.1Понимает основы функционирования хозяйствующих субъектов, регулирования и управления их деятельностью; способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	введение, аналитический обзор, экономическая часть
	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	экономическая часть
УК-11Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности		
	УК-11.1Знает 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, аналитический обзор, экономическая часть
	УК-11.2Выражает нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма и противодействует им в профессиональной деятельности	введение, экономическая часть
ОПК-1Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		

	ОПК-1.1 Умеет строить простейшие модели для описания механизмов химических процессов	технологический раздел
	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	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-1.3 Знает основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей	конструкторский раздел
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности		
	ОПК-2.1 Умеет применять современное программное обеспечение при выполнении расчетов и выборе форм и методов организации машиностроительного производства	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-2.2 Умеет применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня		
	ОПК-3.1 Знает основные закономерности формирования параметров машиностроительных изделий при их изготовлении	задание, конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-3.2 Умеет применять способы обеспечения качества, производительности и экономической эффективности технологических процессов изготовления машиностроительных изделий	конструкторский раздел, технологический раздел, экономическая часть
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	конструкторский

	средств, в том числе отечественного производства	раздел, технологический раздел
	ОПК-4.2 Умеет применять современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности с соблюдением норм информационной безопасности	аналитический обзор, конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил		
	ОПК-5.1 Умеет снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую и технологическую документацию	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-5.2 Знает порядок разработки, утверждения и внедрения конструкторской, технологической и нормативно-технической документации машиностроительного производства	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-5.3 Знает конструкторскую документацию: оформление чертежей, элементы геометрии деталей, изображение проекции деталей, сборочный чертеж изделий	конструкторский раздел
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий		
	ОПК-6.13 Знает порядок организации защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия	введение, аналитический обзор
	ОПК-6.2 Умеет проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	введение, аналитический обзор
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении		
	ОПК-7.13 Знает принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов,	аналитический обзор,

	энергии и материалов	раздел охраны труда, экономическая часть
	ОПК-7.2 Умеет применять на практике методы создания безотходных и малоотходных производств	аналитический обзор, технологический раздел, раздел охраны труда, экономическая часть
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений		
	ОПК-8.13 знает подходы к формированию производственных затрат на изготовление продукции	экономическая часть
	ОПК-8.2 Умеет применять методы определения потребности и стоимостной оценки различных (трудовых, технических и материальных) ресурсов предприятия и показатели их использования	экономическая часть
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование		
	ОПК-9.1 Умеет обоснованно выбирать оборудование и средства технологического оснащения технологических процессов	конструкторский раздел, технологический раздел, экономическая часть
	ОПК-9.2 Владеет методами конструирования, внедрения и оценки при испытании новых мехатронных и робототехнических систем	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах		
	ОПК-10.1 Умеет прогнозировать возможные последствия принятых решений при проектировании технологических процессов и их влияние на безопасность окружающей среды	введение, раздел охраны труда
	ОПК-10.23 знает основы экологического права, профессиональную ответственность	раздел охраны труда
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять		

алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем		
	ОПК-11.1 Умеет использовать математические методы в технических приложениях	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-11.2 Умеет использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-11.3 Умеет разрабатывать системы автоматического управления системами и процессами	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		
	ОПК-12.1 Умеет рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту	конструкторский раздел, технологический раздел
	ОПК-12.2 Умеет разрабатывать принципиальные схемы и проектировать типовые устройства	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности		
	ОПК-13.1 Умеет оценивать эффективность принятых решений	экономическая часть, заключение
	ОПК-13.2 Знает современное оборудование, средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных	аналитический обзор,

	и технологических процессов	конструкторский раздел, технологический раздел
ОПК-14Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.		
	ОПК-14.13нает базовые подходы к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях	аналитический обзор, конструкторский раздел
	ОПК-14.2Владеет программными средствами моделирования процессов в технических системах	конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-1.В/ПРСпособен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей		
	ПК-1.В/ПР.1Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	введение, аналитический обзор
	ПК-1.В/ПР.2Умеет анализировать деятельность предприятий и организаций профильной отрасли своего региона.	введение, аналитический обзор, экономическая часть
ПК-2.В/ПР Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями		
	ПК-2.В/ПР.1Владеет основами работы со специализированными программами в своей предметной области	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-2.В/ПР.2Умеет подготавливать технические задания на модернизацию и автоматизацию действующих производств на основе мехатронных систем и робототехнических комплексов	задание, конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-3.В/ПРСпособен		

участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		
	ПК-3.В/ПР.1 Умеет решать прикладные задачи разработки мехатронных систем и робототехнических модулей	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-3.В/ПР.2 Знает методы оценки производственных и непроизводственных затрат на эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт технологического оборудования	экономическая часть
ПК-4.В/ПРСпособность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием		
	ПК-4.В/ПР.13 Знает прочностные свойства, физические и механические характеристики конструкционных материалов	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-4.В/ПР.23 Знает методы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость, динамическую прочность	конструкторский раздел,
	ПК-4.В/ПР.3 Умеет синтезировать аналоговые и цифровые устройства на основе данных об их функциональном назначении, электрических параметрах и условиях эксплуатации	конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-5.В/ПРСпособность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования		
	ПК-5.В/ПР.1 Умеет формировать запросы для поиска, обработки и манипулирования данными на языке программирования	аналитический обзор, технологический раздел
	ПК-5.В/ПР.2 Умеет разрабатывать программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-5.В/ПР.33 Знает принципы, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах	конструкторский раздел, технологический раздел

ПК-6.В/ПРСпособность выбрать и использовать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации и механизации, в том числе программные		
	ПК-6.В/ПР.1 Умеет подбирать преобразователи энергии с определенными энергетическими показателями.	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-6.В/ПР.2 Умеет выбирать оборудование для реализации технологических процессов изготовления продукции, в том числе, с учетом требований региональных предприятий	конструкторский раздел, технологический раздел, экономическая часть
	ПК-6.В/ПР.3 Умеет выбирать архитектуру и средства комплексирования современных ПК, систем и сетей, режимы функционирования, разрабатывать структурные и функциональные схемы всех составляющих компонентов	конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-7.В/ПРСпособен участвовать в проведении предварительных испытаний опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам		
	ПК-7.В/ПР.1 Умеет производить инсталляцию и настройку программного обеспечения исполнительных устройств мехатронных и робототехнических систем	конструкторский раздел, технологический раздел, приложения
	ПК-7.В/ПР.2 Умеет работать с электротехнической контрольно-измерительной аппаратурой и электронными устройствами	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-7.В/ПР.3 Знает перечень профилактических мероприятий для текущего контроля состояния составных элементов мехатронной системы или робототехнического комплекса	аналитический обзор, конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-8.В/ПРСпособность разрабатывать и совершенствовать системы и средства автоматизации и управления изготовлением продукции.		
	ПК-8.В/ПР.1 Знает математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при	конструкторский раздел, технологический

	эксплуатации в робототехнических системах	раздел
	ПК-8.В/ПР.2Знает базовые языки программирования промышленных универсальных контроллеров	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-8.В/ПР.3Знает задачи и алгоритмы оптимального управления технологическими процессами	конструкторский раздел, технологический раздел
ПК-9.В/ПРСпособность участвовать в работах по изготовлению, программированию и отладке мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		
	ПК-9.В/ПР.1Знает принципы разработки и отладки программных средств микропроцессорных систем, реализующих алгоритмы управления	конструкторский раздел, технологический раздел
	ПК-9.В/ПР.2Умеет разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления	конструкторский раздел, технологический раздел, приложения
ПК-10.В/ПРСпособность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
	ПК-10.В/ПР.1Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	задание, аналитический обзор, конструкторский раздел, технологический раздел, раздел охраны труда, приложения
	ПК-10.В/ПР.2Уметь организовывать и координировать работу участников проекта	задание, аналитический обзор, список использованных источников
	ПК-10.В/ПР.3Уметь определять необходимые ресурсы для реализации проектных задач	задание, аналитический обзор, экономическая часть, список использованных источников,

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- содержание (перечень разделов);
- введение, включающее в себя обоснование выбранной темы, ее актуальность, а также цели и задачи проводимого исследования;
- аналитический обзор литературных источников;
- конструкторский раздел с обязательными расчетами и обоснованием использования принятых в работе технических решений;
- технологический раздел, посвященный описанию рассматриваемой технологии;
- раздел охраны труда, включающий описание практических мер по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды;
- экономическая часть;
- заключение;
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке);
- 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 приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.5.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
<ul style="list-style-type: none"> - ВКР носит самостоятельный характер; - актуальность темы обоснована; - результаты по теме ВКР аргументированы, самостоятельны, отображают сформированность компетенций и соотносены 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

<ul style="list-style-type: none"> - структура и оформление ВКР соответствует требованиям НГТУ; - ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя; - оригинальность текста ВКР близка к максимальным значениям. 		
<ul style="list-style-type: none"> - 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; - оригинальность текста ВКР существенно превышает минимально допустимую долю (%). 	Базовый	73-86
<ul style="list-style-type: none"> - 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; - оригинальность текста ВКР незначительно превышает минимально допустимую долю (%). 	Пороговый	50-72
<ul style="list-style-type: none"> - 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; - минимально допустимая доля оригинального текста ВКР ниже установленного процента. 	Ниже порогового	0-50