

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИГР

 Сонькин Д.М.

«29» июня 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**ПРИЕМ 2020 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	15.04.06 Мехатроника и робототехника
Образовательная программа (направленность (профиль))	Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами.
Специализация	
Уровень образования	высшее образование - магистратура

Заведующий кафедрой -  
руководитель Отделения  
Руководитель ООП

	А. А. Филипас
	А. М. Малышенко

Томск - 2020 г.

## 1. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», профиль «Управление робототехническими комплексами и мехатронными системами»:

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Введение и обзор литературы
УК(У)-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Планирование и выполнение ВКР
УК(У)-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Выполнение ВКР группой магистрантов по общей тематике
УК(У)-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия	Раздел ВКР на английском языке, доклад и ответы на вопросы по нему на защите ВКР
УК(У)-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Выступление с докладами по итогам выполнения разделов ВКР в межкультурных семинарах, конференциях
УК(У)-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Планирование и выполнение ВКР
ОПК(У)-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Аналитический обзор по теме ВКР
ОПК(У)-2	владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств	Выполнение и оформление ВКР, доклад и ответы на вопросы на защите ВКР
ОПК(У)-3	владение современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности	Выполнение и оформление основных разделов ВКР
ОПК(У)-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	Выполнение аналитического обзора предшествующих работ и их результатов по тематике ВКР
ОПК(У)-5	способность использовать методы современной экономической теории при оценке эффективности разрабатываемых и исследуемых систем и устройств, а также результатов своей профессиональной деятельности	Выполнение раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» ВКР
ОПК(У)-6	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Выполнение раздела «Социальная ответственность» ВКР
ПК(У)-8	готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Выполнение разделов «Объект и методы исследований», «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» ВКР
ПК(У)-9	способность к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и	Разработка и согласование технического задания на ВКР

Код компетенции	Наименование компетенции	Разделы и этапы ВКР
	управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	
ПК(У)-10	способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Разработка конструкторской и проектной документации ВКР
ПК(У)-11	готовность разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний мехатронной или робототехнической системы, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов	Разработка методик экспериментальных исследований, их проведение и обработка в соответствии с заданием на ВКР
ПК(У)-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей	Разработка математических моделей для объекта проектирования или исследования для раздела «Расчеты и аналитика» ВКР
ПК(У)-2	способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования	Использование доступных программных пакетов для проектирования и исследования; применение и/или разработка программного обеспечения для заданного в ВКР объекта
ПК(У)-3	способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий	Макетирование и/или компьютерное моделирование модулей системы управления для экспериментальных исследований на них в соответствии с ТЗ на ВКР
ПК(У)-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области мехатроники и робототехники, средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	Аналитический обзор научно-технической и патентной информации по тематике ВКР
ПК(У)-5	способность разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах мехатронных и робототехнических систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Разработка методики и проведение экспериментальных исследований в соответствии с ТЗ, представление и анализ их результатов в разделе «Результаты проведенного исследования» ВКР
ПК(У)-6	готовность к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок	Аналитический обзор и теоретический анализ для раздела «Расчеты и аналитика» ВКР
ПК(У)-7	способность внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности	Рекомендации в разделе «Заключение (выводы)» и проверка на патентную чистоту и новизну в ВКР
ДПК(У)-12	готовность к решению задач научно-педагогической деятельности в области профессионального образования, планированию и проведению учебных занятий и разработке учебно-методических пособий и указаний	Подготовка презентации к защите ВКР

## 2. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- титульный лист,
- запланированные результаты обучения по программе,
- задание на выполнение ВКР,
- реферат,
- определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- оглавление,
- введение,
- обзор литературы,
- объект и методы исследования,
- расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- результаты проведенного исследования (разработки),
- раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- раздел «Социальная ответственность»,
- заключение (выводы),
- список публикаций студента,
- список использованных источников,
- приложения.

### 3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

### 4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

Критерии оценки ВКР	Соответствие традиционной оценке
<ul style="list-style-type: none"><li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков,</li><li>– В работе решается достаточно сложная задача</li><li>– В презентации результатов ВКР четко сформулированы актуальность, цели, задачи, научная новизна и практическая применимость исследования. Представлено достаточное для понимания сути решаемой задачи количество формул, иллюстраций и видеороликов.</li><li>– Доклад хорошо структурирован. Выполнен без обращения к печатному варианту доклада. Продолжительность доклада в пределах 10 мин.</li><li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования.</li><li>– По теме исследования имеются публикации в журналах или материалах конференций, индексируемых Scopus, Web of Science, ВАК РФ.</li><li>– Уровень заимствований у других авторов (плагиата) не превышает 10 %.</li></ul>	«Отлично»
<ul style="list-style-type: none"><li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований,</li></ul>	«Хорошо»

<ul style="list-style-type: none"> <li>- В работе решается задача невысокого уровня сложности,</li> <li>- В презентации результатов ВКР не четко сформулированы актуальность, цели, задачи, научная новизна и практическая применимость исследования. Представлено не достаточное для понимания сути решаемой задачи количество формул, иллюстраций и видео роликов.</li> <li>- Доклад структурирован, но выполнен с обращением к печатному варианту доклада. Продолжительность доклада более 10 мин. (затянут) или менее 10 мин. (не достаточно раскрыта суть решаемой задачи).</li> <li>- Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования</li> <li>- По теме исследования имеются публикации в журналах или материалах конференций, индексируемых в ВАК РФ или РИНЦ.</li> <li>- Уровень заимствований у других авторов (плагиата) не превышает 10 %.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки,</li> <li>- В работе решается задача низкого уровня сложности,</li> <li>- Презентация выполнена небрежно. В презентации результатов ВКР не четко сформулированы актуальность, цели, задачи, научная новизна и практическая применимость исследования. Представлено не достаточное для понимания сути решаемой задачи количество формул, иллюстраций и видео роликов.</li> <li>- Доклад структурирован, но зачитан с печатного варианта доклада. Продолжительность доклада более 10 мин. (затянут) или менее 10 мин. (не достаточно раскрыта суть решаемой задачи).</li> <li>- Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки</li> <li>- По теме исследования имеются публикации в журналах или материалах конференций, индексируемых в РИНЦ.</li> <li>- Уровень заимствований у других авторов (плагиата) не превышает 10 %.</li> </ul>	«Удовл.»
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>- В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками,</li> <li>- Презентация выполнена небрежно. В презентации результатов ВКР не сформулированы или сформулированы некорректно актуальность, цели, задачи, научная новизна и практическая применимость исследования. Представлено не достаточное для понимания сути решаемой задачи количество формул, иллюстраций и видео роликов.</li> <li>- Доклад плохо структурирован, зачитан с печатного варианта доклада с ошибками в изложении. Продолжительность доклада более 10 мин. (затянут) или менее 10 мин. (не достаточно раскрыта суть решаемой задачи).</li> <li>- Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки.</li> <li>- Отсутствуют публикации по теме исследования.</li> <li>- Уровень заимствований у других авторов (плагиата) превышает 10 %.</li> </ul>	«Неудовл.»

Разработчик(и):

Должность	Ученая степень, ученое звание	ФИО
Профессор ОАР	д.т.н., профессор	Мальшенко А. М.

ФОС ГИА одобрен на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники (протокол № 3а от 25.06.2020).

Руководитель выпускающего отделения  
к.т.н, доцент



/ Филипас А. А./

подпись

**Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)