

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.11.2023 14:13:15
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

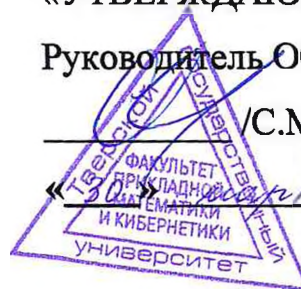
Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
факультета прикладной математики
и кибернетики протокол № 4 от 27.10.2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»:

Руководитель ООП

/С.М. Дудаков /

«*С.М. Дудаков*» 2023 г.



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аттестационное испытание

**«Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита
выпускной квалификационной работы»**

по направлению подготовки
15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

профиль подготовки
Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических
системах

Тверь 2023 г.

1. Вид выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа (выпускная работа бакалавра)

2. Цели и задачи ВКР

Выпускная работа – комплексная исследовательская работа студента, которая выполняется на четвертом курсе обучения в бакалавриате. В выпускной работе студент должен применять знания, полученные при изучении базовых и специальных дисциплин, предусмотренных ФГОС ВО подготовки бакалавра по направлению «Прикладная информатика» (профиль – Прикладная информатика в экономике).

Выпускная работа представляет собой самостоятельное исследование, включающее совокупность экономических и научно-технических положений, имеющих внутреннее единство и свидетельствующих о личном вкладе студента в разработку рассматриваемой проблемы. В работе необходимо показать существенные знания объекта исследования, экономические и математические навыки, умение использовать современную вычислительную технику, информационные технологии, умение пользоваться научной, технической, справочной, методической литературой и интернет-технологиями. Решения, предложенные автором, должны быть четко изложены, аргументированы и критически соотнесены с ранее известными научными и техническими разработками. Работа должна продемонстрировать возможность дальнейшего обучения студента в магистратуре.

Работа не может носить исключительно реферативный характер и должна содержать теоретико-аналитическое обоснование исследований, разработку программного обеспечения для решения рассматриваемой задачи, рекомендации о возможностях практического использования полученных автором результатов.

Предмет исследования определяется в рамках выбранной темы по одной из актуальных теоретических или практических проблем прикладной информатики в разрезе любого уровня анализа экономики.

Объектом исследования могут быть экономические процессы, предприятия (организации) всех отраслей экономики, различные отрасли экономики, регионы-субъекты РФ, отдельные страны, группы стран.

Тематика выпускных работ определяется выпускающей кафедрой в соответствии с ФГОС ВО. Темы выпускных работ утверждаются приказом ректора.

Задание на выпускную работу включает индивидуальный план работы студента, календарный график, программу научно-исследовательской работы.

3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися при подготовке к процедуре защиты и защите ВКР

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

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-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

ОПК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем

ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы

4. Тематика и порядок утверждения тем квалификационных работ и научных руководителей

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности бакалавра. Выпускная квалификационная работа является научным исследованием по теме и предусматривает:

- обоснование актуальности темы, предмета и объекта исследования, постановку цели и задач исследования;
- теоретическую и практическую части;
- получение результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;
- четкое построение и логическую последовательность изложения материала;
- использование современных методов и моделей, с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ;
- выводы и рекомендации,
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях.

Выпускная квалификационная работа не должна иметь исключительно учебный или компилятивный характер.

5. Порядок выполнения и сроки предоставления ВКР

ВКР выполняются в сроки, определяемые учебным планом. В задании на выпускную квалификационную работу указывается: тема работы, цель работы, пояснительная записка, перечень графического материала (если наличие такого предполагается), календарный график. Перечень обязательных разделов, включаемых в содержание выпускной работы, определяется научным руководителем и утверждается руководителем ООП.

В задании на ВКР научный руководитель отмечает этапы выполнения работы. Нарушение сроков выполнения этапов ВКР рассматривается как нарушение академической дисциплины, которое может повлечь принятие соответствующих административных мер.

При выполнении ВКР должны быть сформулированы актуальность избранной темы, проведён сравнительный анализ научной литературы и исследований, выполненных другими авторами по аналогичным темам, решены указанные в задании на ВКР задачи исследования, сделаны выводы и рекомендации по использованию теоретических и прикладных результатов проведённых исследований.

Окончательный текст работы представляется на кафедру в срок, утверждённый в задании на ВКР. Промежуточный отчёт о текущем состоянии выполнения ВКР представляется студентом в конце первого семестра, а также за один месяц до окончания выполнения работы.

6. Рекомендуемый объем, структура работы, требования к содержанию ВКР

6.1. Содержание выпускной квалификационной работы

6.2.

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности бакалавра. Выпускная работа является научным исследованием по теме и предусматривает:

- обоснование актуальности темы, предмета и объекта исследования, постановку цели и задач исследования;
- теоретическую и практическую части;
- получение результатов, имеющих научную новизну и теоретическое, прикладное или научно-методическое значение;
- четкое построение и логическую последовательность изложения материала;
- использование современных методов и моделей, с привлечением специализированных пакетов компьютерных программ;
- выводы и рекомендации,
- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях.

Выпускная квалификационная работа не должна иметь исключительно учебный или компилятивный характер.

6.2. Объем выпускной квалификационной работы

Объем выпускной квалификационной работы устанавливается научным руководителем и утверждается на заседании кафедры. Примерный объем выпускной квалификационной работы (без приложений) 25-40 страниц формата А4. Объем графического и иллюстративного материала согласовывается студентом с научным руководителем работы.

6.3. Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа включает:

- титульный лист,
- задание на выпускную квалификационную работу,
- оглавление,
- введение,
- основную часть,
- заключение,
- список литературы,
- приложения.

Задание на выполнение работы брошюруют в работе после титульного листа и включают в нумерацию страниц.

К работе прилагаются отзыв научного руководителя и рецензия на выпускную работу.

Титульный лист является первой страницей работы и оформляется по установленному образцу (Приложение 3).

Оглавление призвано раскрыть структуру работы и логику изложения материала путем обозначения выделенных в нем глав (разделов) и подразделов, имеющих название. Оглавление включает введение, номера и названия всех глав (разделов) и подразделов, заключение, список литературы, приложения в той последовательности, в какой они расположены в работе. По каждому структурному элементу оглавления указывается страница.

Введение строго регламентировано, оно должно содержать:

- обоснование выбора темы работы, определение ее актуальности, новизны и значимости для науки и практики;
- состояние изученности темы;
- формулировку цели и задач исследования;
- формулировку предмета и объекта исследования;
- обзорное описание параграфов работы;

Примерный объем введения – 2 страницы.

Основная часть работы должна содержать материалы, отражающие сущность и результаты исследования. Эту часть рекомендуется разделить на 2–3 главы.

Первая глава. В этой части работы рекомендуется отразить теоретические аспекты по теме исследования. Например, понятия и термины, обзор и систематизацию литературы, организационно-экономическую и технологическую характеристики объекта исследования, обзор информационных систем, используемых при исследовании рассматриваемой проблемы и т.д.

Вторая глава. Эту часть работы рекомендуется посвятить обоснованию методики исследования по выбранной теме. Например, включать обзор и сравнительную характеристику существующих методов прикладного исследования объекта, а также обоснование применения конкретных методов или необходимости разработки новых подходов для решения поставленной задачи.

Третья глава. В эту часть работы рекомендуется включать вычислительный эксперимент (решение прикладной задачи), анализ полученных результатов (в том числе сравнительный анализ с имеющимся аналогом). Использование вычислительной техники и современного программного обеспечения является обязательным.

Заключение содержит краткие выводы, которые вытекают из результатов исследования по теме работы, и обоснованные предложения. В заключении

следует отразить результаты по каждому параграфу работы, особо отмечая достоинства работы: собственный вклад автора, оригинальность решения задач, эффективное использование прикладных методов и т. п.

Работа подписывается автором на последней странице текстовой части, т.е. на последней странице заключения.

Список литературы завершает работу и оформляется по определенным правилам (см. раздел 6).

Приложения включают вспомогательный материал. Это могут быть таблицы исходных данных, тексты программ, промежуточные расчеты, конструкторская и/или проектная документация, схемы, формы документов, справки и любые другие документы, необходимые для пояснения основных положений работы.

7. Требования к оформлению ВКР

Оформление текста. Рекомендуется использовать текстовый редактор Word. Текст работы следует оформлять на одной стороне стандартного листа формата А4, соблюдая установленные размеры полей: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Текст должен быть набран через 1,5 интервала размером шрифта 14 пунктов, шрифт Times New Roman. Выравнивание текста на странице – по ширине.

Текст выпускной квалификационной работы должен быть переплетен и сброшюрован в папку.

Нумерация страниц. Все страницы работы, включая титульный лист, таблицы и приложения, должны быть пронумерованы сквозной нумерацией по всей работе. Первой страницей является титульный лист, второй – задание и т.д. Номер страницы проставляют арабскими цифрами в правом верхнем углу без точки. Титульный лист и задание включают в общую нумерацию страниц работы, но номер страницы на них не ставят.

Нумерация глав, разделов и подразделов. Главы должны иметь порядковую нумерацию в пределах основной части работы и обозначаться арабскими цифрами с точкой, например, 1., 2., 3. Разделы следует нумеровать в пределах каждой главы. При этом номер состоит из номеров главы и раздела, разделенных точкой (например, 1.1., 2.3.). Нумерация подразделов внутри разделов состоит из номера главы, номера раздела и порядкового номера подраздела (1.1.1 или 2.1.2). Слово «глава», «раздел» или «подраздел» писать не следует.

Титульный лист выпускной квалификационной работы оформляется в соответствии с образцом (Приложение 3).

Оформление заголовков. Не разрешается подчеркивать и переносить слова в заголовках на титульном листе, в заголовках глав, разделов и подразделов, а

также в заголовках рисунков, таблиц и приложений. Точка в конце заголовка не ставится.

Оформление таблиц. Таблицу необходимо располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые или на следующей странице. Размещение таблицы должно быть удобным для чтения без поворота работы. Если это невозможно, то таблицу располагают так, чтобы для ее чтения нужно было повернуть работу по часовой стрелке.

На все таблицы, приведенные в работе, должны быть ссылки в тексте. Если таблица заимствована или рассчитана по данным статистических сборников или другого источника, то необходимо сделать ссылку на первоисточник, расположив ее после заголовка таблицы.

Все таблицы снабжаются заголовками и номерами, которые помещаются над таблицей. Нумеруют таблицы арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер помещается справа над таблицей и сопровождается полным словом «Таблица» с прописной буквы. Знак «№» не ставится (например, Таблица 6). Заголовок таблицы помещают на следующей строке и начинают с прописной буквы. Подчеркивать или раскрашивать заголовок не следует. Рекомендуются составлять таблицы, помещающиеся на одной странице. Если таблица не помещается на одной странице, то оставшуюся часть таблицы переносят на другую страницу и перед ней помещают слова «Продолжение таблицы» с указанием номера. Например, Продолжение таблицы 6. В этом случае таблица начинается со строки с нумерацией колонок.

Примечания и сноски к таблицам должны находиться на той странице, где помещена таблица.

Оформление иллюстраций. Все иллюстрации (графики, схемы и пр.) именуется рисунками. Они помещаются сразу после ссылки на них в тексте или на следующей странице. Рисунки следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота работы. Если такое размещение невозможно, то рисунки располагают так, чтобы для их рассмотрения надо было повернуть работу по часовой стрелке.

Рисунки нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Каждый рисунок сопровождается названием, которое помещается под рисунком в одну строку с его номером. Слово «рисунок» пишется сокращенно. Например,

Рис. 2. Классификация трудовых ресурсов

Заимствованные из работ других авторов иллюстрации должны содержать ссылку на источник этой информации, расположенную после заголовка.

Оформление формул. Формулы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Номера формул указывают с правой стороны листа на уровне формул в круглых скобках. Пояснения значений символов приводят непосредственно под формулой в той же

последовательности, в которой они даны в формуле. После формулы ставится запятая, первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия, а далее приводят расшифровку символов.

Оформление приложений. Приложения помещаются в конце работы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы и сопровождать содержательным заголовком. Над заголовком в правом верхнем углу должно быть слово «ПРИЛОЖЕНИЕ», состоящее из прописных букв. Заголовок приложения располагается на следующей строке по центру. Одно приложение не нумеруется. Несколько приложений следует нумеровать порядковой нумерацией арабскими цифрами, знак № не ставится (например, ПРИЛОЖЕНИЕ 1). Название приложения приводится строкой ниже.

Оформление ссылок на источники. Использование в работе цитат, цифровых данных, формул, мнений, близких к оригиналу работ других авторов, должно сопровождаться обязательными библиографическими ссылками на источник информации. Цитаты следует заключать в кавычки. Ссылка предусматривает расположение библиографической информации об источнике в списке литературы. При этом указывается порядковый номер источника в пределах списка литературы и страница, на которой расположен данный текст. Например, [5, с. 81].

Оформление списка литературы (ГОСТ Р 7.05-2008). Список литературы должен включать библиографическое описание документов, использованных автором при работе над темой. Размещается список после основного текста работы. Все использованные документы должны быть пронумерованы и описаны в алфавитном порядке. Разграничение элементов библиографического описания осуществляется с помощью обязательных условных разделительных знаков (УРЗ). Это точка и тире, точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, косая черта, две косые черты, круглые скобки. УРЗ не несут грамматической нагрузки, а служат только для формализации описания. Каждой области библиографического описания, кроме первой (после фамилии автора), предшествует знак точки и тире. Примеры библиографических записей представлены ниже.

1. *Книга одного автора.* Образец описания:
Таненбаум Э. Архитектура компьютера. – СПб.: Питер, 2013. – 816 с.
2. *Книга двух авторов.* Образец описания:
Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – М.: Мир, 2001. – 604 с.
3. *Книга трех авторов.* Образец описания:
Шикин Е.В. и др. Компьютерная графика. Полигональные модели. – М.: Диалог-МИФИ, 2000. – 500 с.
4. *Книга под редакцией.* Образец описания:

- Архитектура ЭВМ и вычислительные системы. / Под ред. А.В. Сенкевича: Учебник. – СПб: Academia, 2014. – 240 с.
5. *Сборник статистических материалов*. Образец описания:
СССР в цифрах в 1989 году: Крат. стат. сб. / ЦСУ СССР. – М., 1990. – 285 с.
 6. *Сборник трудов (статей)*. Образец описания:
Проблемы становления и развития нового хозяйственного механизма в АПК: Сб. науч. тр. – М: МСХА, 2007. – 131 с.
 7. *Официальные документы*. Образец описания:
О государственной поддержке малого предпринимательства в РФ: Федеральный закон от 14.06.95 № 88 / Тверские ведомости, 1995.– 12 сентября.
 8. *Статья из сборника трудов*. Образец описания:
Семенов А.А. Управление инвестиционным процессом // Труды ТГУ. – 2010. – Вып.1. – С. 19-21.
 9. *Статья из журнала*. Образец описания:
Язенин А.В. К задаче максимизации возможности достижения нечеткой цели // Изв. РАН, Теория и системы управления. – 1999, № 4. – С. 120-123.
 10. *Интернет-источник*. Образец описания:
Типология социально-экономического развития субъектов РФ / Министерство регионального развития. – Электрон. дан. – [Б.м., 2011]. – Режим доступа: <http://www.minregion.ru>. – Загл. с экрана.
 11. *Электронные ресурсы*. Образец описания:
Экономическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые, граф., зв. дан. и прикладная прогр. (546 Мб) – М.: Прогресс, 2009. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) – Систем. требования: ПК 486 или выше; 8 Мб ОЗУ; Windows 95; SVGA 32768 и более цв. и тд.
 12. *Ресурсы удаленного доступа*. Образцы описания:
Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). – М., Статистика. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. - Загл. с экрана.

Требования к стилю и языку изложения. Излагать материал следует четко, ясно, последовательно, применяя научную терминологию, избегая общеизвестных положений, имеющих в учебниках и учебных пособиях. Не рекомендуется цитирование большого объема технической документации о программных продуктах и системах.

В тексте академического стиля не принято делать ссылки на себя, но если это необходимо, то следует употреблять выражения в третьем лице: «автор

полагает», «по мнению автора», или во множественном числе: «мы считаем», «по нашему мнению», «на наш взгляд» и т.д.

Использование в работе дословных цитат, цифровых данных, схем, формул, заимствованных из различных источников, обязательно должно сопровождаться ссылкой на источник (автора). Использование материала без ссылки не допускается и является грубым нарушением научной этики.

Сокращения в тексте. Допускаются сокращения следующих словосочетаний: «то есть» (т.е.), «и так далее» (и т.д.), «и тому подобное» (и т.п.), «и другие» (и др.). Разрешается употребление таких общеизвестных сокращений, как ЭВМ, АСУ, ВПК и др. Другие сокращение слов в тексте не допускаются.

8. Порядок и сроки прохождения предзащиты ВКР

Руководителями выпускных работ могут быть преподаватели факультета, а также специалисты соответствующей квалификации и профиля организаций, сотрудничающих с факультетом в научном и (или) образовательном плане.

Выпускная работа – самостоятельная работа студента, поэтому он несёт ответственность за содержание работы и принятые научно-технические решения, за правильность всех вычислений и иллюстраций, за оформление работы и завершение её к установленному сроку.

Научный руководитель оказывает студенту помощь в выборе литературных источников, методов анализа, расчётов, а также критически проверяет выполненную студентом работу.

Указания руководителя не должны ограничивать самостоятельность и инициативу студента, а консультации – превращаться в совместную работу студента и преподавателя над темой. Ежемесячно, в назначенный по графику день, руководители контролируют выполнение работы и представляют заведующему кафедрой сведения о ходе работы. Кафедра подаёт сведения в деканат о систематически не посещающих консультации студентах.

Не позднее чем за 1 месяц до защиты текст работы должен быть представлен на кафедру. Для допуска работ к защите проводится заседание кафедры не позднее чем за 21 день до даты защиты. На заседании кафедры должен присутствовать заведующий и, как правило, все руководители выпускных работ кафедры. В исключительных случаях допускается отсутствие научного руководителя. При этом руководителю необходимо представить на кафедру письменный отзыв. На заседании студент кратко излагает содержание своей работы и полученные результаты, после чего ему могут быть заданы дополнительные вопросы. После этого слово предоставляется научному руководителю, который излагает свою точку зрения на выполненную работу.

После выступления студента и обсуждения на кафедре его работы руководитель составляет для ГЭК письменный отзыв на работу (прил. 1).

Заведующий кафедрой на основании изучения выпускной работы и отзыва руководителя на неё решает вопрос о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы. В случае, если

заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите выпускной работы, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием научного руководителя. Выписка из протокола заседания кафедры с указанием списка допущенных к защите работ и рецензентов предоставляется в деканат на следующий день после предзащиты для подготовки приказа о допуске к защите. Работы, не включённые в выписку, считаются не допущенными к защите. Результаты предзащиты работ на кафедре утверждаются руководителем ООП соответствующей подписью на титульном листе работы.

Выпускная работа подлежит обязательному рецензированию. В качестве рецензентов привлекаются имеющие учёную степень и являющиеся специалистами в соответствующей области преподаватели университета, если они не работают на выпускающей кафедре, а также специалисты производства, научных учреждений и преподаватели других высших учебных заведений, удовлетворяющие указанным требованиям. Предоставление работы рецензенту осуществляется не позднее чем за 7 дней до защиты.

Рецензия должна включать оценку соответствия поставленных задач и результатов исследования теме работы и направлению «Прикладная информатика», теоретическую и практическую значимость и заканчиваться оценкой рецензируемой работы (прил. 2).

За 7 дней до начала работы ГЭК заведующий кафедрой направляет выпускную работу с отзывом и рецензией на неё в деканат для ознакомления с ней членов ГЭК. Каждая выпускная работа должна быть предварительно рассмотрена хотя бы одним из членов ГЭК, не являющимся научным руководителем работы.

По желанию студента в ГЭК могут представляться авторские свидетельства, печатные работы, справки и другие документы, свидетельствующие о практической реализации работы.

9. Регламент защиты ВКР

Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК при участии не менее 2/3 ее полного списочного состава.

Секретарь ГЭК объявляет автора и тему выпускной квалификационной работы и передает председателю ГЭК работу с отзывом руководителя, рецензией и отчетом «Антиплагиат», необходимые документы, после чего студент получает слово для доклада, который должен продолжаться 8-10 минут.

В докладе должны быть четко сформулированы цель и задачи работы, дан развернутый план работы, ее объем и степень сложности. Необходимо кратко обрисовать предметную область и место решаемой проблемы в этой области. Основная часть доклада должна быть посвящена авторскому вкладу в исследуемую тему. В заключение следует охарактеризовать преимущества разработок автора, сравнивая их с имеющимися аналогами. Обязательным элементом доклада являются демонстрационные материалы (презентация на слайдах). Основные положения работы должны быть проиллюстрированы на 10-

12 слайдах, представленных в компьютерной форме (например, подготовленных в PowerPoint).

После доклада начинаются вопросы и обсуждение, имеющие целью устранение неточностей, допущенных автором в работе или в докладе, выявление наиболее важных моментов работы или уточнение точки зрения автора на некоторые аспекты проблемы.

После обсуждения зачитывается рецензия и отзыв научного руководителя. Если рецензент или руководитель присутствуют на защите, они могут выступить лично.

Общая продолжительность процедуры защиты выпускной квалификационной работы не должна превышать 30 минут.

По выпускной квалификационной работе выставляются оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. После оформления протоколов заседания результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются председателем ГЭК. Если оценка выпускной квалификационной работы является неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, можно ли представить к повторной защите эту же работу с указанными комиссией недоработками, или студент должен разработать новую тему.

Защита ВКР может проводиться с применением ЭО и ДОТ в соответствии с «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

10. Критерии оценивания сформированности компетенций; шкала оценивания

Выводы о степени сформированности компетенций УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1, ПК-2 делаются на основании итогов промежуточной аттестации и указываются в отзыве научного руководителя.

Код	Компетенция	Способы и критерии оценивания
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	В работе дано обоснование актуальности исследуемой темы
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач

	имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Работа написана грамотно с соблюдением норм русского языка и научно-делового стиля. При защите студент грамотно, последовательно и обоснованно излагает результаты своей работы, корректно отвечает на заданные вопросы
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
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	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной	Информация о процессе выполнения студентом ВКР

	сферах	предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	В работе применены математические и технические методы
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	В работе применены современные информационные технологии хранения и обработки информации
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	В работе применены современные информационные технологии хранения и обработки информации
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ВКР оформлена в соответствии с имеющимися стандартами и нормами

ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	При выполнении ВКР обоснованно выбраны информационные технологии и программное обеспечение
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
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	В работе разработаны и/или применены алгоритмы работы с мехатронными и робототехническими системами

	программы управления робототехнических систем	
ОПК-12	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	В работе разработаны и/или применены алгоритмы работы с мехатронными и робототехническими системами
ПК-1	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем	Поставленное в качестве цели ВКР проблема решена
ПК-2	Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве

Шкала оценивания ВКР

Отлично выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, достигнута полностью. Все указанные в задании на ВКР задачи полностью и корректно решены. Допускаются мелкие недостатки, которые не влияют на качество полученных результатов. Выполнены все перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций, при этом не менее 60% критериев достигнуто полностью.

Хорошо выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, в основном достигнута. Все указанные в задании на ВКР задачи решены, но часть из них решены не до конца либо с некоторыми недостатками, позволяющими считать задачу решённой не полностью. При этом не менее чем 50% поставленных задач решено полностью и корректно. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций достигнуты, при этом не менее 30% критериев достигнуто полностью.

Удовлетворительно выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, достигнута частично. Имеются задачи, которые не решены во все или решены с грубыми ошибками. При этом не менее чем для 50% поставленных задач имеется хотя бы частичное корректное решение. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций достигнуты, в той или иной степени.

Неудовлетворительно выставляется если цель, сформулированная в задании на ВКР, не достигнута ни в какой степени. Большая часть указанных в задании на ВКР задач не решены или решены с грубыми ошибками, которые приводят к неверным результатам. Перечисленные в таблице критерии сформированности компетенций не достигнуты ни в какой степени.

Сведения об обновлении программы выпускной квалификационной работы

№ п.п.	Обновленный раздел программы	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания ученого совета, утвердившего изменения

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный университет»
Факультет прикладной математики и кибернетики
Направление 15.03.06 - МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

профиль подготовки
Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(ВЫПУСКНАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА)

Тема: «Тема работы»

Автор:

Ф.И.О (полностью)

Научный руководитель:
ученая степень, ученое звание

Ф.И.О (полностью)

Допущен (а) к защите:

Руководитель ООП:

_____ /Ф.И.О./ (подпись, дата)

Тверь 2023

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Автор _____
 Кафедра Информационных технологий _____
 Направление 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА _____
 Профиль подготовки: Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах _____
 Тема работы _____

Научный руководитель _____
 (ФИО, место работы, должность, учёные степень и звание)

№	Компетенции	Шкала оценивания			
		2	3	4	5
1.	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
2.	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				
3.	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
4.	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
5.	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
6.	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
7.	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
8.	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				
9.	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах				
10.	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности				
11.	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
12.	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности				

13.	ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности				
14.	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня				
15.	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
16.	ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил				
17.	ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий				
18.	ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении				
19.	ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений				
20.	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
21.	ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах				
22.	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				
23.	ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей				
24.	ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности				
25.	ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
26.	ПК-1 Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем				
27.	ПК-2 Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы				

Содержание отзыва

_____ « ____ » _____ 20__ г.
(подпись)

Примечание

Отзыв научного руководителя содержит сведения:

- о работе обучающегося в период подготовки ВКР (в случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель представляет отзывы об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы);

- о соответствии содержания ВКР целевой установке;

- о научном уровне, полноте, качестве и новизне разработки темы;

- о степени самостоятельности, инициативы и творчества студента;

- об умениях и навыках, полученных студентом в процессе работы (умение работать с литературой и источниками, навыки произведения расчетов, анализа полученных результатов, обобщения, умение делать научные и практические выводы и т.д.);

- об области возможного использования результатов ВКР или ее апробации;

- о результатах проверки работы бакалавра на предмет выявления использования заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования.

В заключении определяется уровень сформированности требуемых компетенций, и работа представляется/не представляется к защите в ГЭК.

Если работа внедрена или может быть внедрена, указать это.

Если работа выполнена по заказу работодателя, указать это.

Если результаты работы могут быть опубликованы, указать это.

Указать рекомендуемую оценку. Если оценка не «отлично», должны быть указаны недостатки, приведшие к снижению оценки.

РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ РАБОТУ

Автор _____
 Кафедра Информационных технологий
 Направление 15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА
 Профиль подготовки: Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах
 Тема работы _____

Рецензент _____
(Фамилия, имя, отчество, место работы, должность, учёные степень и звание¹)

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ

№	Наименование показателей	5	4	3	2
1	Актуальность темы				
2	Обзор состояния вопроса				
3	Уровень методов исследования				
4	Полнота рассмотрения вопроса				
5	Ясность, последовательность и обоснованность изложения				
6	Уровень использования программных средств и вычислительной техники				
7	Качество оформления основного текста работы				
8	Качество выполнения графического материала, таблиц и приложений				
9	Обоснованность выводов работы				
10	Новизна полученных результатов				

Краткое содержание работы _____

Достоинства работы _____

Недостатки работы _____

Заключение на работу _____
(соответствие поставленных задач и результатов исследования, теоретическая и практическая значимость, оценка)

Рецензент _____ « ____ » _____ 20 ____ г.
 (подпись)

Оценочный лист

уровня сформированности компетенций, продемонстрированных студентом _____

на защите выпускной квалификационной работы в ГЭК _____

по направлению подготовки

15.03.06 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

профиль подготовки

Интеллектуальное управление в мехатронных и робототехнических системах

код	Перечень проверяемых компетенций	Уровень сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Продвинутый
		удовлетвор.	хорошо	отлично
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
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-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде			
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
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-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах			
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению			
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности			
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности			
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня			
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил			
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий			
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении			

ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений			
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование			
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах			
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 автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем			
ОПК-12	Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей			
ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности			
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
ПК-1	Способен участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем			
ПК-2	Способен проектировать мехатронные и робототехнические системы			
Итоговая оценка:				

Председатель ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) _____
(подпись)

Члены ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) _____
(подпись)

Дата