

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 13.05.2024  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

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

Рассмотрено и рекомендовано

на заседании Ученого совета

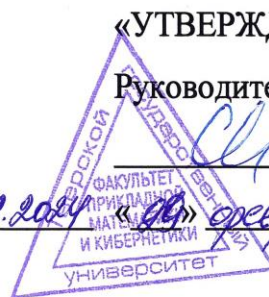
факультета прикладной математики

и кибернетики протокол № 8 от 29.02.2024 «29» февраля 2024 года

«УТВЕРЖДАЮ»:

Руководитель ООП

С.М. Дудаков / С.М. Дудаков /



## Программа государственной итоговой аттестации

Аттестационное испытание

### «ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ»

Направление подготовки

02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА  
И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Направленность (профиль)

Программная инженерия в искусственном интеллекте

Тверь, 2024

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

Выпускная квалификационная работа (выпускная работа бакалавра)

## **2. Цели и задачи ВКР**

Выпускная работа представляет собой самостоятельное исследование, объединяющее информатику, экономику и бизнес, которое отвечает требованиям современного информационного общества и свидетельствует о личном вкладе студента в разработку темы. 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 чётко 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 или использование программного обеспечения для решения рассматриваемой задачи, рекомендации о возможностях практического использования полученных автором результатов.

Выпускная работа является учебно-квалификационной работой, при её выполнении студент должен показать своё умение, опираясь на полученные знания, решать на современном уровне исследовательские и практические задачи, грамотно излагать специальную информацию, докладывать и отстаивать свою точку зрения перед аудиторией.

Выпускная работа выполняется студентом самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения и производственной практики.

Выпускная работа имеет целью показать:

- уровень профессиональной и общеобразовательной подготовки выпускника по соответствующему направлению подготовки;
- умение изучать и обобщать литературные источники в соответствующей области знаний;
- способность самостоятельно выполнять проектные работы, систематизировать и обобщать фактический материал;
- умение самостоятельно обосновывать выводы и практические рекомендации по результатам проведенных исследований.

Оригинал работы хранится на выпускающей кафедре в течение одного календарного года после даты защиты.

Выпускная квалификационная работа может быть выполнена в форме общественного проекта в соответствии с подходом «Обучение служением». Общественный проект — это совместная деятельность обучающихся и

преподавателей (и, возможно, третьих лиц) в виде проекта, реализуемого в целях решения социально значимой задачи. Выпускная квалификационная работа в форме общественного проекта — это участие в общественном проекте, по результатам которого можно сделать вывод об овладении всеми компетенциями, проверяемыми в ходе выполнения и защиты ВКР, и готовности к дальнейшей профессиональной деятельности по направлению/профилю подготовки.

ВКР в форме общественного может быть выполнена одним или несколькими обучающимися (далее — коллектив) выпускных курсов совместно. Возможность подготовки и защиты ВКР в форме общественного проекта предоставляется обучающимся или коллективам по письменному заявлению обучающихся или их коллективов соответственно. Заявление коллектива должно быть подписано всеми его участниками. Тема ВКР в форме общественного проекта должна соответствовать направлению/профилю подготовки и иметь значимость для соответствующей области профессиональной деятельности, она должна быть согласована с научным руководителем из числа профессорско-преподавательского состава и с руководителем образовательной программы. В качестве научных консультантов ВКР могут быть приглашены другие участники общественного проекта, имеющие высшее образование. Процедура допуска к защите и защиты ВКР в форме общественного проекта совпадает с аналогичными процедурами для других ВКР.

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

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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта

ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач

ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных

ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

ПК-10. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной

Безопасности

ПК-11. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

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

Тематика выпускных работ определяется выпускающей кафедрой в соответствии с ФГОС ВО и ежегодно утверждается Ученым советом факультета.

При выборе темы выпускной работы следует руководствоваться следующим:

- тема должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологии;
- тема должна основываться на проведенной исследовательской работе в процессе обучения;
- тема должна учитывать степень разработанности и освещенности ее в литературе;
- тема должна иметь возможность получения исходных данных в

процессе работы;

- тема должна соответствовать интересам и потребностями предприятий и организаций, на материалах которых выполнена работа.

Студенту предоставляется право предложить собственную тему выпускной работы при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия, организации, учреждения.

Тема ВКР избирается студентом по согласованию с предполагаемым научным руководителем. Одновременно определяются график выполнения ВКР, цели выполнения ВКР и задачи, которые должны быть решены при её выполнении.

Выбор научного руководителя и оформление задания на ВКР происходит в срок до 1 декабря. Задание подписывается научным руководителем и студентом. Оригинал задания хранится на кафедре.

Научные руководители и темы ВКР утверждаются приказом ректора университета в установленные сроки. Изменение темы ВКР не допускается.

По предложению научного руководителя ВКР в случае необходимости возможно приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР. Консультантами могут назначаться профессора и преподаватели вуза, а также высококвалифицированные специалисты и научные работники других учреждений и предприятий, имеющие высшее образование. Консультант имеет право дать свой отзыв на работу, который по форме совпадает с отзывом научного руководителя (приложение 2).

## **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**

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. Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы 20-40 страниц формата А4 (без учета приложений). Объем графического и иллюстрированного 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 1).

**Оглавление** призвано раскрыть структуру работы и логику изложения материала путём 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 её 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 объём 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 др.

**Вторая глава.** Эту часть работы рекомендуется посвятить обоснованию методики исследования по выбранной теме. Например, включать обзор и сравнительную характеристику существующих методов прикладного исследования экономических процессов на основе современных информационных технологий, а также обоснование применения конкретных методов или необходимости разработки нового программного обеспечения для решения задач в области бизнес-информатики.

**Третья глава.** В эту часть работы рекомендуется включать вычислительный эксперимент (решение прикладной задачи), анализ полученных результатов (в том числе сравнительный анализ с имеющимся аналогом) и подготовку конкретных рекомендаций по реализации предлагаемой компьютерной технологии для управленческой или производственной сферы. 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 в экономическом анализе и т. п.

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

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

**Приложения** включают вспомогательный материал. Это могут быть таблицы исходных данных, тексты программ, промежуточные расчёты, схемы, формы документов, справки и любые другие иллюстрации, 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 переплетён 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, разделённых 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 1).

**Оформление заголовков.** Не разрешается подчёркивать 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 её чтения нужно было повернуть работу по часовой стрелке.



На все таблицы, приведённые 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 её 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. Рекомендуется 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.) именуются 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 сокращённо. 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 Р7.05-2008).** 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 трёх 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:

Семёнов 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 чётко, ясно, последовательно, применяя научную терминологию, избегая общеизвестных положений, имеющих в учебниках и учебных пособиях. Не рекомендуется цитирование большого объёма 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 сокращения слов в тексте не допускаются.

## **8. Порядок и сроки прохождения предзащиты ВКР**

Студент выполняет выпускную квалификационную работу в университете. Руководителями выпускных квалификационных работ могут быть преподаватели факультета, а также специалисты соответствующей квалификации и профиля организаций, сотрудничающих с факультетом в научном и (или) образовательном плане. Решением кафедры может быть назначен научный консультант.

Выпускная квалификационная 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 окончание её к установленному сроку.

Научный руководитель выпускной квалификационной работы 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. Руководитель ООП подготовки бакалавров подаёт сведения в деканат о систематически не посещающих консультации студентах.

За месяц до начала работы Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) на кафедре проводится проверка состояния выпускных квалификационных работ. На проверку студент должен предоставить законченную, оформленную и подписанную им самим выпускную квалификационную работу и материалы для выступления перед ГЭК. Выпускная квалификационная работа проходит обязательную проверку в системе «Антиплагиат» (не позднее чем за 14 дней до защиты).

После выступления студента и обсуждения на кафедре его работы руководитель составляет для ГЭК письменный отзыв на работу (приложение 2). В отзыве научный руководитель должен оценить: соответствие содержания работы целевой установке; научный уровень, полноту, качество и новизну разработки темы; степень самостоятельности, инициативы и творчества студента; умения и навыки, полученные студентом в процессе работы; умение студента работать с литературой и источниками; навыки проведения расчётов, разработки программного обеспечения и анализа полученных результатов; умение делать научные и практические выводы; области возможного использования результатов выпускной квалификационной работы. В выводах определяются уровень подготовки студента, степень соответствия работы требованиям ФГОС ВО и возможность её представления к защите.

Руководитель ООП подготовки бакалавров на основании изучения работы, отзыва руководителя на неё и результатов проверки в системе «Антиплагиат» (не менее 50% оригинального текста) решает вопрос о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе выпускной квалификационной работы. В случае, если руководитель ООП подготовки бакалавров не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием научного руководителя.

Выпускная квалификационная работа подлежит обязательному рецензированию. В качестве рецензентов привлекаются преподаватели университета, если они не работают на выпускающей кафедре, а также специалисты производства, научных учреждений и преподаватели других высших учебных заведений, имеющих учёную степень.

Рецензия должна содержать объективную оценку работы и отражать: актуальность темы, полноту и качество выполнения; научную новизну; исследовательские навыки автора, его умение анализировать, обобщать и делать выводы; достоинство и недостатки; качество оформления. Рецензия должна заключать соответствие поставленных задач и результатов исследования, теоретическую и практическую значимость и заканчиваться оценкой рецензируемой работы (приложение 3).

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

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 её полного списочного состава.

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

В докладе должны быть чётко сформулированы цель и задачи работы, дан развёрнутый план работы, её объём 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 Power Point).

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.

Члены ГЭК оценивают работу и показатели защиты с помощью оценочного листа (приложение 4). По выпускной квалификационной работе

выставляются оценки: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. После оформления протоколов заседания результаты защиты выпускной квалификационной работе объявляются председателем ГЭК.

Если оценка выпускной квалификационной работы является неудовлетворительной, ГЭК устанавливает, можно ли представить к повторной защите в установленные сроки 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-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-6, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11 делаются на основании итогов промежуточной аттестации и указываются в отзыве научного руководителя.

Код	Компетенция	Способы и критерии оценивания
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	В работе обоснованно выбраны и применены методы для решения поставленных задач
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	Информация о процессе

	временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	При выполнении ВКР обоснованно выбраны информационные технологии и программное обеспечение
ПК-2	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	При выполнении ВКР предусмотрена возможность разработки и тестирования программных компонент решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-4	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	При выполнении ВКР предусмотрена возможность применения методов машинного обучения для решения задач
ПК-5	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	При выполнении ВКР предусмотрена возможность использования инструментальных средств для

		решения задач машинного обучения
ПК-6	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	При выполнении ВКР предусмотрена возможность использования нейронных сетей
ПК-7	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	При выполнении ВКР использованы данные, которые можно применять в системах искусственного интеллекта
ПК-8	Способен разрабатывать системы анализа больших данных	При выполнении ВКР предусмотрена возможность работы с большими данными
ПК-9	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	При выполнении ВКР предусмотрена возможность создания и/или внедрения субтехнологий искусственного интеллекта
ПК-10	Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	Информация о процессе выполнения студентом ВКР предоставляется научным руководителем в своём отзыве
ПК-11	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	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**

<b>№ п.п.</b>	<b>Обновленный раздел программы</b>	<b>Описание внесенных изменений</b>	<b>Дата и протокол заседания ученого совета, утвердившего изменения</b>
1.	Цели и задачи	В связи с внедрением подхода «Обучение служением» скорректированы цели и задачи	от 25.04.2024 протокол №10 ученого совета факультета ПМиК

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный университет»  
Факультет прикладной математики и кибернетики  
Направление 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные  
технологии  
Профиль «Программная инженерия в искусственном интеллекте»

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)

**ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ НА ВЫПУСКНУЮ  
КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Автор ФИО

Кафедра Информационных технологий

Направление 02.03.02 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

Профиль подготовки Программная инженерия в искусственном интеллекте

Тема работы \_\_\_\_\_

Научный руководитель ФИО, учёная степень, звание

№	Компетенция	Шкала оценивания			
		2	3	4	5
1	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				
2	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
3	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
4	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
5	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
6	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
7	УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
8	УК-9Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности				
9	УК-10Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению				
10	ОПК-6Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности				
11	ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта				

12	ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач				
13	ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения				
14	ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов				
15	ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта				
16	ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных				
17	ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта				
18	ПК-10. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности				
19	ПК-11. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла				

Содержание отзыва.....

*Охарактеризовать степень самостоятельности выполнения работы, активность студента при выполнении работы.*

*Указать актуальность работы, её научное и практическое значение.*

*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.*

Дата

Подпись/Расшифровка/

**РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Автор ФИО

Кафедра Информационных технологий

Направление 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль подготовки Программная инженерия в искусственном интеллекте

Тема работы \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_.

Рецензент ФИО, учёная степень, звание

**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 \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Оценочный лист**

уровня сформированности компетенций, продемонстрированных студентом \_\_\_\_\_  
на защите выпускной квалификационной работы в ГЭК  
по направлению подготовки 02.03.02 - «Фундаментальная информатика и информационные технологии»  
Профиль подготовки бакалавров  
«Программная инженерия в искусственном интеллекте»

код	Перечень проверяемых компетенций	Уровень сформированности компетенций		
		Порого- вый	Достаточ- ный	Продвину- тый
		удовлет.	хорошо	отлично
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 безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			

УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению			
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
ПК-2	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта			
ПК-4	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач			
ПК-5	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения			
ПК-6	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов			
ПК-7	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта			
ПК-8	Способен разрабатывать системы анализа больших данных			
ПК-9	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта			
ПК-10	Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности			
ПК-11	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла			
Итоговая оценка:				

Председатель ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_

(подпись)

Члены ГЭК:

Ф.И.О., (ученая степень, ученое звание) \_\_\_\_\_

(подпись)

Дата