

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ОПОП  
А.В. Замятин  
« 11 » ноября 2021 г.



**Фонд оценочных средств  
Государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки

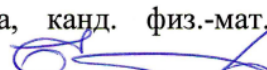
**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**


**Направленность (профиль) подготовки**

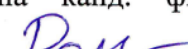
**Искусственный интеллект и разработка программных продуктов**

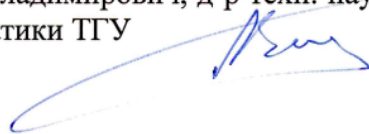
ФОС составили:

Костюк Юрий Леонидович, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры теоретических основ информатики ТГУ 

Данилюк Елена Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики ТГУ 

Морозова Анна Сергеевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики ТГУ 

Романович Ольга Владимировна канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры теоретических основ информатики ТГУ 

Рецензент: Замятин Александр Владимирович, д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой теоретических основ информатики ТГУ 

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с программой государственной аттестации и включает в себя набор оценочных материалов для проведения итогового контроля успеваемости обучающихся.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

ГИА проверяет уровень сформированности компетенций и степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности как результатов освоения образовательной программы. Компетенции по защите выпускной квалификационной работы представлены в таблице.

Компетенция	Критерии оценивания результатов обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Демонстрирует низкий уровень сформированности компетенции.	Частичная, фрагментарная сформированность компетенции. В целом успешное, но не систематически осуществляемое знание, умение, владение	В целом успешная сформированность компетенции. В целом успешно, но сопровождающаяся отдельными ошибками знание, умение, владение	Демонстрация высокого уровня сформированности компетенции. Сформированное знание, умение, владение
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.	Отсутствует знание, умения, владения			
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.				
УК-4. Способен осуществлять коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках.				
УК-5. Способен учитывать разнообразие и мультикультурность общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах при межличностном и межгрупповом взаимодействии.				
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе				

<p>принципов образования в течение всей жизни.</p>				
<p>УК-7. Способен поддерживать необходимый уровень здоровья и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>				
<p>УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в различных средах для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p>				
<p>УК-9. Способен использовать принципы инклюзии в социальной и профессиональной сферах</p>				
<p>УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>				
<p>УК-11. Способен формулировать и обосновывать свою гражданскую позицию.</p>				
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p>				
<p>ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.</p>				
<p>ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным</p>				

требованиям.				
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.				
ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.				
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.				
ПК-1. Способен осуществлять программирование, тестирование и опытную эксплуатацию ИС с использованием технологических и функциональных стандартов, современных моделей и методов оценки качества и надежности программных средств.				
ПК-2. Способен проектировать базы данных, разрабатывать компоненты программных систем, обеспечивающих работу с базами данных, с помощью современных инструментальных средств и технологий.				
ПК-3 Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как при исследовании самостоятельных тем, так и разработки по тематике организации.				

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

Перечень вопросов на защите ВКР:

1. Какое количество процессоров используется для параллельных вычислений?
2. Можно ли оценить долю вычислений, которые проводятся центральным процессором и процессором видеокарты?
3. Какие программные системы с подобной функциональностью вам известны?
4. Назовите характеристики, по которым ваша система превосходит существующие аналоги.
5. В каких предметных областях, кроме изученных вами, можно применить вашу систему?
6. Чем портал отличается от Web-сайта?
7. Объясните мотивы выбора определенной технологии для реализации вашего проекта.
8. Какие требования предъявляются к линиям связи для работы вашего приложения?
9. Как вы понимаете, оптимальная у вас схема БД или нет?
10. Как обеспечивается непересечение множества ключей при миграции данных в СУБД?
11. Каков объем кода, написанного вами?
12. Может ли изменяться структура вашего сайта?
13. Какие алгоритмы вы используете в работе?
14. Какова основная ценность данной работы?
15. Каким образом изучалась предметная область?
16. Почему продукт сделан в виде отдельной программы, а не плагина для Photoshop?
17. При каких параметрах робот считается работоспособным?
18. Какие из недостатков аналогов вы устранили?
19. С какими Web-сервисами работает ваше приложение?
20. Что обеспечивает простой переход от модели данных к классам?
21. Можно ли управлять движением виртуального объекта?
23. Какая СУБД используется в вашем проекте?
24. Сравните возможности модели Чена и онтологической.
25. По какой формуле вы вычисляете хэш-функцию?
26. Объясните разницу между объектным и структурным подходами к проектированию
27. Что такое типовое решение проектирования?
28. Основные концепции Унифицированного языка моделирования.
29. Основные виды диаграмм UML.
30. Обзор CASE-средств для построения диаграмм UML.
31. Форматы описания паттернов проектирования.
32. Порождающие типовые решения проектирования.
33. Структурные решения проектирования.
34. Поведенческие решения проектирования.
35. Архитектурные паттерны общего назначения.
36. Типовые приемы организации бизнес-логики.
37. Приложения клиент/сервер, основные архитектурные решения.
38. Архитектурные решения для распределенной обработки данных.
39. Что такое политика информационной безопасности?
40. Поясните назначение следующих криптографических протоколов: обмена конфиденциальными сообщениями, формирования электронной цифровой подписи, распределения ключей.
41. Перечислите уровни обеспечения информационной безопасности.
42. Что такое административный уровень обеспечения информационной безопасности?

43. Рассматривалась ли возможность снятия сигнала с мобильного телефона?
44. Существуют ли системы надежности в гомоморфных системах?
45. Насколько трудоёмко реальное внедрение результатов работы?
46. Где границы корпорации и что не устраивает в системах разграничения доступа к ресурсам, которые нам предоставляют современные ОС?
47. Когда говорим о защите данных, имеется в виду защита данных на сервере?
48. Оценивали ли Вы производительность системы, в том числе средства доставки сообщений?
49. Как происходит распараллеливание?
50. Каким методом осуществлялся поиск точек окружности? Какова основная задача – разработка алгоритма или обеспечить веб-сервис? Какова точность оцифровки? Какие метрики использовались?
51. Выходные данные хранятся попиксельно, или производится сглаживание?
52. Что понимается под распознавателем?
53. Осветите подробнее, как вы взаимодействуете с Unity? И расскажите поподробнее о стеке технологий.
54. Ваше приложение является Backend –ом и другие компании могут подключаться к нему и использовать? На какое количество пользователей рассчитано приложение?
55. Как инициативы систематизируются и как по ним принимаются решения?
56. Чтобы изменилось, если бы вы интегрировали Ваше решение в какую-то другую систему?
57. Это клиент-серверное приложение. Где находится база данных?
58. Как организуется очередь? Есть ли приоритеты в выстраивании очереди? Какова стратегия взаимодействия с облачными сервисами?
59. Что воспринимает на вход звёздочная нейронная сеть? Какова должна быть продолжительность сигнала? Какова была частота дискретизации?

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

ВКР выполняется в форме выпускной квалификационной работы магистра под руководством научного руководителя ВКР.

В организации подготовки к процедуре защиты ВКР участвуют руководитель образовательной программы, научный руководитель ВКР, консультант (при необходимости), обучающиеся и сотрудники деканата института прикладной математики и компьютерных наук.

При решении сложных комплексных задач создаются коллективы обучающихся для выполнения ВКР из не более 3 человек, в которых каждый обучающийся выполняет в соответствии с общей задачей свое конкретное задание.

Выпускными квалификационными работами руководят научно-педагогические работники:

- имеющие ученое звание или ученую степень доктора наук – без ограничений;
- имеющие ученую степень кандидата наук, но без ученого звания – только ВКР бакалавров и специалистов, а также магистерскими диссертациями по решению ученого совета института прикладной математики и компьютерных наук.

Обучающийся выбирает тему ВКР из примерного перечня тем (Приложение А), руководствуясь интересом к проблеме, возможностью получения фактических данных, наличием специальной литературы, учитывая, что основным требованием является научная и практическая актуальность и новизна темы. Обучающийся может работать по

самостоятельно предложенной теме при условии обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (уровень магистратуры) и профилю «Интеллектуальный анализ больших данных».

Обучающийся пишет заявление на имя директора института прикладной математики и компьютерных наук, в котором формулирует тему своей ВКР. Заявление согласовывают научный руководитель ВКР и руководитель программы. На основании заявлений обучающихся издается распоряжение о закреплении тем и научных руководителей ВКР за обучающимися.

Обучающийся до начала выполнения выпускной квалификационной работы получает от научного руководителя ВКР задание на выполнение ВКР, конкретизирующее объем и содержание ВКР (Приложение Б).

Обучающийся самостоятельно выполняет ВКР в соответствии с требованиями настоящей Программы в период научно-исследовательской работы, практик и ГИА.

Обучающийся несет ответственность за достоверность данных, представленных в ВКР, при заимствовании отдельных материалов и результатов ссылается на авторов и источники.

Текст ВКР проверяется научным руководителем ВКР на объём заимствования. Для проверки текста ВКР на объём заимствований научные руководители ВКР используют публично-доступный сервис «Антиплагиат» (<https://www.antiplagiat.ru/>). Доля авторского текста в ВКР должна быть не менее 70%.

Предварительная защита ВКР проходит в рамках защиты отчета по преддипломной практике. По итогам защиты допускается корректировка темы путем внесения изменений в ранее изданное распоряжение о закреплении тем и научных руководителей ВКР за обучающимися.

После завершения обучающимся подготовки ВКР научный руководитель указанной работы представляет секретарю ГЭК письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее – отзыв). Шаблон отзыва и требования к его содержанию представлены в Приложении В.

ВКР не позднее чем за 12 календарных дней до защиты направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками НИ ТГУ, для проведения рецензирования. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в ГЭК письменную рецензию на указанную работу (далее – рецензия). Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Секретарь ГЭК обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

ВКР допускается к защите решением руководителя образовательной программы не позднее чем за 3 дня до защиты. ВКР может быть допущена к защите при отрицательных отзывах руководителя на основании решения руководителя образовательной программы, принятого с участием комиссии по защите отчетов по преддипломной практике, научного руководителя ВКР и автора работы.

Текст ВКР размещается в электронно-библиотечной системе НИ ТГУ (репозитории НБ ТГУ) в соответствии с Регламентом размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе НИ ТГУ.

ВКР, отзыв и рецензия передаются в ГЭК не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты работы. В работу вшивается задание на ВКР, отчет с результатами проверки на оригинальность (с подписью научного руководителя ВКР). В работу вкладываются справка из НБ ТГУ о размещении текста ВКР в репозитории и акт о внедрении результатов ВКР (при наличии).

Обучающийся готовит к защите демонстрационные материалы (презентацию, подготовленную с помощью PowerPoint/Impress (файл ppt/pptx/odp), или другими



средствами (файл pdf)) в дополнение к докладу на 10-15 мин. Количество слайдов презентации – от 10 до 25, из расчета от 1 до 3-х слайдов на каждую минуту доклада. Рекомендуемая структура презентации следующая:

1-й слайд презентации должен содержать:

- вид работы (выпускная квалификационная работа),
- точное название работы,
- наименование направления подготовки и профиля,
- фамилию, имя, отчество автора,
- должность, степень, звание, фамилию, инициалы научного руководителя ВКР.

Далее слайды с описанием актуальности, цели, задач исследования; слайды с основными результатами исследования.

Последний слайд презентации должен содержать:

- выводы,
- публикации, внедрения (если есть).

Слайды должны быть пронумерованы.

#### **4. Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы**

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если: ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме; содержание ВКР соответствует теме, оформление ВКР соответствует требованиям; исследование базируется на анализе ситуации по данной проблеме, и ее автор продемонстрировал необходимые навыки анализа источников; работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов построения информационных систем; в работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи, работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру; в ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на вопросы членов ГЭК и на замечания рецензента (рецензентов); процесс защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность выпускника.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если: ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме; содержание ВКР соответствует теме, оформление ВКР соответствует требованиям; работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, демонстрирующей навыки использования современных информационных технологий и методов построения информационных систем, но содержит ряд недостатков, не имеющих принципиального характера; в работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, верно определены цели и задачи, работа имеет внутреннюю логическую структуру, но допущены некоторые неточности; в ходе защиты автор достаточно полно и обосновано ответил на вопросы членов ГЭК и на замечания рецензентов; процесс

	защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной научной проблемы.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если: содержание ВКР не в полной мере соответствует теме, оформление ВКР не в полной мере соответствует требованиям; в работе присутствует анализ проблемы, определены цели и задачи, но работа имеет погрешности во внутренней логической структуре, допущены неточности; в ходе защиты автор испытывал трудности при ответе на вопросы членов ГЭК и на замечания рецензентов; процесс защиты в целом продемонстрировал необходимую разработанность избранной научной проблемы.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если: содержание ВКР не соответствует теме, оформление ВКР не соответствует требованиям; допущены грубые ошибки в логике вывода нескольких из наиболее значимых выводов; в процессе защиты выявились факты плагиата основных результатов работы; ответы на вопросы членов ГЭК не раскрывают сущности вопроса; процесс защиты продемонстрировал необоснованность достаточно важных для данной работы высказываний, достижений и разработок.