

2020 г.

МИНОБРНАУКИ
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»
 (НГТУ)
 ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Выпускающая кафедра
Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы (АЭМИС)
наименование кафедры

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ДПИ НГТУ
 А.М.Петровский
 «19» 06 2021 г.



**ПРОГРАММА
 ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика
 (код и наименование направления подготовки (специальности))

Наименование образовательной программы
Математические и компьютерные методы для современных технологий
 (название программы)

Квалификация выпускника – Бакалавр
 (наименование квалификации)

Форма обучения – очная
 (очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск
 2021

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению подготовки (при наличии) и подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

(шифр и наименование направления подготовки)

утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 11, учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Математические и компьютерные методы для современных технологий

(название программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры "Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы"

Протокол заседания от «28» 06 2021 г., № 8,

Заведующий кафедрой Вадова Л.Ю. /Вадова Л.Ю./

Программа ГИА одобрена на заседании Методического совета института

Дзержинского политехнического института

(наименование института)

Протокол заседания № 1 от 25.06 2021 г.

Программа ГИА зарегистрирована в ОУМБО под номером 53.1/2011

Начальник ОУМБО

И.В.Старикова
(подпись)

И.В.Старикова

Содержание

| | стр. |
|--|-------------|
| 1. Общие положения | 4 |
| 2. Цели и задачи проведения ГИА | 4 |
| 3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы | 4 |
| 4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации | 4 |
| 5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы | 5 |
| 5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 5 |
| 5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР | 5 |
| 5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы | 8 |
| 5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы | 15 |
| 5.5. Иные сведения и (или) материалы | 15 |
| 6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации | 15 |

1. Общие положения

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Математические и компьютерные методы для современных технологий
(направленность (профиль) образовательной программы)

по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика
(шифр и наименование направления подготовки)

разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденное ректором НГТУ 09 января 2018г. (с изменениями утвержденными приказом ректора от 23.04.2020г. приказ № 122);

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.04 Прикладная математика,
(шифр и наименование направления подготовки)
утвержденный приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 года г. № 11;

- Образовательной программой высшего образования 01.03.04 Прикладная математика
(направленность (профиль) образовательной программы)
(далее ОП ВО).

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (уровень бакалавриата)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Математические и компьютерные методы для современных технологий проводится в форме:

- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ) 6 недель.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

| № п/п | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства |
|-------|----------------------------------|--|
| 1 | Задание на ВКР | Структура задания |
| 2 | Предзащита ВКР | Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите |
| 3 | Отзыв руководителя о ВКР | Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР |
| 4 | Защита ВКР | Таблица оценки ВКР членом ГЭК |

5.2.1 Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО

Математические и компьютерные методы для современных технологий
по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: производственно-технологический
(указываются типы (виды) деятельности)

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

| Вид профессиональной деятельности | Код контролируемой компетенции | Наименование компетенции Контролируемые результаты | Наименование оценочного средства |
|-----------------------------------|--------------------------------|--|--|
| Производственно-технологический | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач Знать основные инструменты и каналы поиска информации, Уметь применять критический подход к поиску необходимой информации Владеть навыками информационной компетентности | Текст ВКР; Выступление на защите; Антиплагиат |
| | 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 Знать: способы решения типичных задач и критерии оценки ожидаемых результатов. Уметь: оценивать соответствие способов решения задач поставленной цели проекта. Владеть: способностью предлагать способы решения задач, направленных на достижение цели проекта. | Текст ВКР; Выступление на защите; Отзыв руководителя |
| | УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде Знать: Нормы и установленные правила командной работы | Выступление на защите; Отзыв |

| | | |
|-------|---|---|
| | <p>Уметь: Соблюдать нормы и установленные правила командной работы, неся личную ответственность за результат</p> <p>Владеть: Навыками командной работы</p> | руководителя |
| УК-4 | <p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>Знать: основные требования к публичному выступлению;</p> <p>Уметь: добиваться наибольшего соответствия формы текста его содержанию;</p> <p>Владеть: навыками построения публичного выступления с учетом аудитории и целей общения.</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| УК-5 | <p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p> <p>Знать: концепции безконфликтного взаимодействия в межкультурной коммуникации; особенности межличностной и массовой коммуникации.</p> <p>Уметь: выявлять и интерпретировать особенности собственной культуры и культур представителей различных этносов, выявлять и преодолевать возможные барьеры взаимодействия, связанные с принадлежностью участников коммуникации к разным культурам</p> <p>Владеть: навыками налаживания и ведения межличностной и массовой коммуникации в многонациональной группе/коллективе</p> | Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| УК-6 | <p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p> <p>Знать: Пути личного развития, профессионального роста, анализируя приоритеты собственной деятельности</p> <p>Уметь: Организовывать самостоятельное получение знаний, путем личного развития и профессионального роста, учитывая приоритеты собственной деятельности</p> <p>Владеть: Навыками готовности к личностному развитию и профессиональному росту</p> | Выступление на защите; Отзыв руководителя |
| УК-7 | <p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>Знать: планирование рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности;</p> <p>Уметь: применять физические упражнения в свое рабочее и свободное время;</p> <p>Владеть: основами использования физических упражнений для общепрофессиональной деятельности, сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.</p> | Ответы на вопросы |
| УК-8 | <p>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.</p> <p>Знать: организационные мероприятия по защите от опасностей природного, техногенного происхождения, правила пожарной безопасности и способы защиты от поражения электрическим током; - причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.</p> <p>Уметь: выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности, оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Владеть: методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| УК-9 | <p>Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p> <p>Знать: методы осуществления оценки экономической эффективности деятельности организации;</p> <p>Уметь: рассчитывать затраты предприятия или проекта;</p> <p>Владеть: навыками определения эффективности реализации проекта;</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| УК-10 | <p>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p> <p>Знать: правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: извлекать из нормативных правовых актов информацию о способах профилактики коррупции.</p> <p>Владеть: аналитическими навыками оценки последствий коррупционной деятельности.</p> | Ответы на вопросы |
| ОПК-1 | <p>Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике</p> <p>Знать: основные понятия и теоремы математического анализа, язык предметной области, технические приемы матричной алгебры и аналитической геометрии, теории линейных пространств и их отображений, теории билинейных и квадратичных форм, приложения линейной алгебры и математического анализа в других дисциплинах</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |

| | | |
|-------|---|---|
| | <p>естественнонаучного содержания; основные понятия и положения теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости; основные типы дифференциальных уравнений, их специфику и методы их аналитического решения; основные уравнения математической физики и их классификацию; постановку краевых и начальных задач для дифференциальных уравнений второго порядка и методы их решения;</p> <p>Уметь: использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач линейной алгебры, решать задачи математического анализа, используя его основные понятия; уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания; уметь применять дифференциальные уравнения для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать ДУ с частными производными первого порядка; уметь решать ДУ с постоянными коэффициентами в частных производных второго порядка;</p> <p>Владеть: навыками формализации прикладных задач и их решению на базе понятий линейной алгебры и математического анализа; стандартными методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории устойчивости и их применением к решению прикладных задач; классическими методами решения уравнений математической физики (характеристик, разделения переменных, преобразования Фурье, функций Грина) для реальных систем; навыками работы со специальными функциями.</p> | |
| ОПК-2 | <p>Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p> <p>Знать: основные понятия элементарной теории множеств; основные комбинаторные конфигурации, основные характеристики графов; специальные цепи и циклы в графе; основные понятия формальной логики, нормальные формы булевых функций; основные положения теоретико-множественной логики предикатов; основные виды классификаторов; принципы построения линейных классификаторов; особенности выбора признаков классификации и предварительной обработки данных; основные теоретические понятия методов оптимизации и теории принятия решений; основные методы решения задач методов оптимизации и теории принятия решений; способы сведения задач к стандартным задачам методов оптимизации и теории принятия решений; основные принципы, методы и результаты современной теории вероятностей и математической статистики; основы теории случайных процессов, цепи Маркова; методы точечного и асимптотического анализа;</p> <p>Уметь: использовать алгоритмические приемы решения стандартных комбинаторных задач; строить граф по его матрицам смежности или инцидентности; обнаруживать применимость аппарата теории графов и математической логики для решения задач из родственных областей науки и ее приложений; выбирать набор признаков для классификации уметь применять алгоритмы построения и обучения классификатора по выборке; решать типовые задачи методов оптимизации и теории принятия решений; сводить задачи к стандартным задачам методов оптимизации и теории принятия решений; комбинировать различные методы решения задач; применять математический аппарат при решении типовых задач теории вероятностей и математической статистики, а также обнаруживать его применимость для решения задач из родственных областей науки;</p> <p>Владеть: аппаратом и методами теории графов и математической логики для грамотной математической постановки и анализа конкретных задач, возникающих в профессиональной деятельности; навыками выбора, построения, обучения и использования основных классификаторов при решении задач; основными методами теории вероятностей и математической статистики.</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| ОПК-3 | <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>Знать: основные типы операционных систем; состав и структуру операционных систем; терминологию и принципы работы основных компонентов операционных систем; возможности современных операционных систем и оболочек; принципы построения современных операционных систем; направления развития операционных систем; возможные угрозы безопасности информации, методы и средства защиты информации, методы разработки внутренней политики безопасности фирмы, программные средства, используемые для обеспечения безопасности информации.</p> <p>Уметь: использовать профессиональные критерии при выборе операционной системы в зависимости от конкретных задач; использовать современные операционные системы и оболочки; использовать обслуживающие сервисные программы; применять на практике полученные знания при проектировании и работе с операционными системами; применять на практике технологии виртуализации операционных систем; проводить анализ объекта защиты, проектировать, настраивать и эксплуатировать систему защиты информации.</p> <p>Владеть: навыками работы в различных операционных средах; навыками использования программных инструментов для работы с сетью; навыками конфигурирования виртуальных операционных систем и компьютерных сетей под их управлением; навыками работы в проектировании системы защиты, навыками работы с программными средствами, используемыми для обеспечения безопасности информации.</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы |
| ОПК-4 | Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | Текст ВКР; Выступление на |

| | | | | |
|--|-------|---|---|----------|
| | | <p>Знать: подходы к проектированию архитектуры программного средства; принципы разработки программного модуля; служебные подпрограммы, применяемые для отладки и тестирования приложений; источники ошибок в программном средстве; основные пути борьбы с ошибками;</p> <p>Уметь: создавать надежные программные продукты с использованием современных парадигм, технологий и языков программирования; проектировать архитектуру программного средства;</p> <p>Владеть: базовыми методами и алгоритмами разработки программного продукта; практическими навыками проектирования и реализации программных средств с использованием объектно-ориентированного языка программирования.</p> | защите; Ответы на вопросы | на |
| | ПКС-1 | <p>Способен проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков программирования</p> <p>Знать: основные понятия объектно-ориентированного программирования; основные методы и приемы разработки объектно-ориентированных программ; подходы к проектированию архитектуры программного средства; принципы разработки программного модуля; служебные подпрограммы, применяемые для отладки и тестирования приложений;</p> <p>Уметь: проектировать классы объектов и взаимоотношений между ними; проектировать архитектуру программного средства</p> <p>Владеть: навыками численного решения математических задач с помощью математических пакетов MathCad и Scilab, разработки программ на языке С# для реализации численных методов решения задач; технологиями программирования на основе библиотек классов и методами отладки и тестирования</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы | на на |
| | ПКС-2 | <p>Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства</p> <p>Знать (ПКС-2): современные информационные технологии и программные средства, применимые при решении задач, связанных с извлечением, накоплением, хранением и обработкой больших данных; методы анализа данных, алгоритмы обработки больших данных; архитектуру программной системы анализа данных; жизненный цикл аналитики данных; принципы составления плана выполнения проекта для решения поставленных задач;</p> <p>Уметь (ПКС-2): выбирать информационные технологии и программные средства под конкретную задачу; исследовать предметную область и определять круг задач в рамках поставленной цели, применять алгоритмы для анализа больших данных;</p> <p>Владеть (ПКС-2): навыками проектирования программных средств анализа данных; опытом выбора методов и средств анализа больших данных, навыками реализации алгоритмов обработки данных.</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы | на на |
| | ПКС-3 | <p>Способен анализировать арсенал имеющегося прикладного ПО для выбора эффективных средств решения профессиональных задач и для разработки требований при проектировании ПО</p> <p>Знать: основные положения теории баз данных, логические и физические модели данных; основные виды и процедуры обработки информации, модели и методы решения задач обработки информации (генерация отчетов, поддержка принятия решений, анализ данных, искусственный интеллект, обработка изображений); теоретические и организационно-методические вопросы построения и функционирования систем основанных на концепции баз данных, их структуру и классификацию; основные модели данных; объекты и компоненты современных СУБД и их функции</p> <p>Уметь: самостоятельно оценивать степень применимости освоенных методов и программных средств к решению конкретных задач профессиональной деятельности; создавать и редактировать информационные ресурсы; моделировать и проектировать базу данных на логическом и физическом уровнях; администрировать БД; осуществлять основные операции над реляционными БД с использованием языка запросов SQL; выполнять нормализацию БД</p> <p>Владеть: основными элементами и технологиями, используемыми в организации современных СУБД.</p> | Текст ВКР; Выступление на защите; Ответы на вопросы | на на |

5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

5.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

- «Построение конечно-элементной сетки для двумерной области»;
- «Разработка системы эмуляции сценариев сетевого взаимодействия по протоколу H.323»;
- «Разработка виртуальной контрольной работы по дисциплине «Теория графов»»»
- «Разработка модуля оплат за услуги на платформе iOS»;
- «Разработка программного комплекса для поиска утечек памяти в приложениях на языке C++»;
- «Решение транспортной задачи»;
- «Математические методы оценки и проектирования эволюционной архитектуры программного обеспечения»;

- «Моделирование диффузии легкого газа в неоднородной системе»;
- «Использование параллельных вычислений при решении СЛАУ»;
- «Геолокация для Windows Phone 8.1»;
- «Разработка информационной системы организации по реализации металлообрабатывающего инструмента»;
- «Программная реализация решения задачи о рюкзаке методом динамического программирования»;
- «Проектирование программной и аппаратной части head-up дисплея»;
- «Решение задач статики тонкостенных осесимметричных конструкций»;
- «Расчет оптимальных складских запасов в 1С: Предприятие 8.3»;
- «Разработка обучающей программы по дискретной математике»;
- «Разработка компонентно-ориентированной архитектуры при создании клиент-серверных приложений».

5.3.2. Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

Квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы и т.п.).

В квалификационной работе в соответствии с заданием должны быть детально освещены вопросы темы, включая критический анализ литературных данных и проведение самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований изучаемого вопроса или разрабатываемого объекта. В работе, кроме того, должны быть отражены вопросы технологии, стандартизации, экономики, охраны труда и т.п., свойственные особенностям специальности.

Общим требованием к квалификационной работе являются: четкость и логическая последовательность изложения материала, убедительность аргументации, краткость и ясность формулировок, исключающих неоднозначность толкования, конкретность изложения результатов, доказательств и выводов.

В период нахождения студента на последней производственной (преддипломной) практике студентам рекомендуется подготовить материалы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Объем выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, как правило, должен составлять 50 – 60 страниц с учетом экономической и БЖД – частей, но без учета приложений. Работа должна включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- лист задания на выпускную квалификационную работу;
- аннотация;
- график подготовки и оформления ВКР;
- отчет, сформированный системой Антиплагиат, содержащий процент уникальности работы;
- содержание;
- введение,
- перечень условных обозначений, символов и терминов (если в этом есть необходимость),
- цели и задачи проектирования
- разделы основной части, включающие в себя обзор литературных источников по теме, описание используемых методов и (или) методик, собственные теоретические и экспериментальные исследования, описание по разработке программного обеспечения, результаты расчетов и т.п.,
- экономическая часть, состоящая из экономического обоснования принятого решения, определение экономической эффективности внедрения полученных результатов;
- безопасность и экологичность работы, описывающая требования охраны труда и техники безопасности при эксплуатации разработанного объекта;
- заключение (выводы),
- список литературы,

- приложения (при необходимости), в том числе текст разработанного программного приложения.

Порядок защиты квалификационной работы определяется Положением об итоговой государственной аттестации.

Защита квалификационной работы происходит в форме доклада, который студент делает перед членами государственной аттестационной комиссии. Доклад должен быть кратким (не более 10 минут), ясным и включать основные положения работы. Доклад целесообразно проиллюстрировать плакатами, раздаточным материалом, слайдами или презентацией. Наиболее важными элементами презентации являются материалы, представляющие

- цели и задачи работы;
- постановку задачи;
- модели и методы исследования;
- результаты исследования.

Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические и компьютерные методы для современных технологий» /ДПИ НГТУ; Сост.: И.Ю. Харитонова. – Дзержинск, 2021. – 30 с.

Методические указания к выполнению организационно-экономической части выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические и компьютерные методы для современных технологий» /ДПИ НГТУ; Сост.: Н.А. Куфтырева. – Дзержинск, 2021. – 22 с.

Методические указания к разделу “Безопасность и экологичность проекта” в выпускных квалификационных работах бакалавров для студентов направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика», направленность (профиль) «Математические и компьютерные методы для современных технологий» /ДПИ НГТУ; Сост.: Т.А. Рябова. – Дзержинск, 2021. – 26 с.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

| Этапы выполнения ВКР | Технология оценивания | Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле | | | |
|----------------------|---|--|---|--|---|
| | | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
| Текст ВКР | Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат | Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям | Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям | Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям | Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям |
| Доклад на защиту | Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени | Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени | Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени | Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени | Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени |
| Ответы на вопросы | Владение материалом, общая эрудиция | Отсутствие ответа или ответы не по существу | Ответы только на простые вопросы | Ответы на вопросы полные и/или частично полные | Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений |

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3) Карта оцениваемых компетенций

| Код компетенции | Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия | Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформированных выводов, возможность их дальнейшего применения | Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др) | Качество математической обработки результатов | Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность | Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала | Ответы на вопросы, замечания и рекомендации |
|-----------------|--|--|--|---|---|--|---|---|
| УК-1 | | | | | | | | |
| УК-2 | | | | | | | | |
| УК-3 | | | | | | | | |
| УК-4 | | | | | | | | |
| УК-5 | | | | | | | | |
| УК-6 | | | | | | | | |
| УК-7 | | | | | | | | |
| УК-8 | | | | | | | | |
| УК-9 | | | | | | | | |
| УК-10 | | | | | | | | |
| ОПК-1 | | | | | | | | |
| ОПК-2 | | | | | | | | |
| ОПК-3 | | | | | | | | |
| ОПК-4 | | | | | | | | |
| ПКС-1 | | | | | | | | |
| ПКС-2 | | | | | | | | |
| ПКС-3 | | | | | | | | |

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

| Критерии оценки подготовки и защиты ВКР | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |
|---|--|---|--|--|
| Текст ВКР | | | | |
| 1. Обоснованность, актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия | Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы | Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью | Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично | Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью |
| 2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований | Рекомендации отсутствуют | Нет рекомендаций по внедрению на производство | Внедрение на уровне предприятия (организации) | Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона |
| 3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения | Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме | Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы |
| 4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др) | Апробации полученных результатов нет | Имеются выступления на научных мероприятиях | Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения | Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др. |
| 5. Качество математической обработки результатов | Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует | Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам. | Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам | Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы |
| 6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч. | Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа | Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух) | Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются | Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| орфографическая и пунктуационная грамотность | | | незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х) | незначительных отклонений от ГОСТа |
| Доклад на защиту | | | | |
| 7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала | - пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов; | - пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе. | - четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы | - ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы |
| Ответы на вопросы | | | | |
| 8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации | Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе | Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах | Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны | Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса. |

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

| Этапы ВКР | Формируемые компетенции |
|----------------------------------|---|
| Текст ВКР | УК - 1, 2, 4, 8, 9, ОПК - 1, 2, 3, 4, ПКС - 1, 2, 3 |
| Доклад, представляемый на защите | УК – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, ОПК - 1, 2, 3, 4, ПКС- 1, 2, 3 |
| Ответы на вопросы | УК – 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ОПК-1, 2, 3, 4, ПКС- 1, 2, 3 |

5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР проходит в ауд. 1449. Аудитория оборудована проектором, экраном и персональным компьютером для демонстрации презентаций.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) Официальные документы (в последней редакции):

Общие требования к программным документам. ГОСТ 19.105 - 78

Вид программного документа. ГОСТ 19.101 – 77

б) Основная литература:

Даева, С.Г. Практическая разработка информационных систем управления ресурсами предприятия на платформе 1С: Предприятие 8.3.: учебно-методическое пособие / С.Г. Даева. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 1 — 2021. — 75 с. — ISBN 978-5-7339-1391-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182463>

Богомолова, М.А. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие: основные объекты и механизмы: учебное пособие / М.А. Богомолова, Н.В. Конышева. — Самара: ПГУТИ, 2018. — 145 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182262>

Хворенков, С.Г. Система Электронного Документооборота (СЭД) на платформе 1С:Предприятие 8.2: учебное пособие / С.Г. Хворенков. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2012. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153532>

Ефимова, Г.А. Экономика предприятия (организации) : методические указания / Г.А. Ефимова, Ю.В. Пономарева. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. — 49 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162904>

Морони, Л. Введение в Microsoft Silverlight 2: учебное пособие / Л. Морони. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 445 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100683>

Мурадханов, С. Э. Разработка на языке С# приложений с графическим интерфейсом (использование Windows Forms): учебник / С.Э. Мурадханов. — Москва: МИСИС, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-907061-36-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129040>

Савельев, А.О. Проектирование и разработка веб-приложений на основе технологий Microsoft: учебное пособие / А.О. Савельев, А.А. Алексеев. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 437 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100390>

Подбельский, В.В. Язык декларативного программирования XAML / В.В. Подбельский. — Москва: ДМК Пресс, 2018. — 336 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111428>

Воронина, В.В. Теория и практика машинного обучения: учебное пособие / В.В. Воронина. — Ульяновск: УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053>

Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69955>

Русаков, А.М. Языки программирования: методические указания / А.М. Русаков. — Москва: РТУ МИРЭА, 2021. — 84 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176571>

Николаев, Е.И. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / Е.И. Николаев. — Ставрополь: СКФУ, 2015. — 225 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155240>

Никитенкова, С.П. Разработка WPF-приложений на основе баз данных: учебно-методическое пособие / С.П. Никитенкова. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 46 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/144994>

Снетков, В.М. Практикум прикладного программирования на С# в среде VS.NET 2005: учебное пособие / В.М. Снетков. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 2140 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100381>

Горелов, С.В. Современные технологии программирования: разработка Windows-приложений на языке С#: учебник: в 2 томах / С.В. Горелов; под редакцией П.Б. Лукьянова. — Москва: Прометей, [б. г.]. — Том 1 — 2019. — 362 с. — ISBN 978-5-907100-09-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book>

Горелов, С.В. Современные технологии программирования: разработка Windows-приложений на языке С#: учебник: в 2 томах / С.В. Горелов; под редакцией П.Б. Лукьянова. — Москва: Прометей, [б. г.]. — Том 2 — 2019. — 378 с. — ISBN 978-5-907100-18-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121498>

Андерсон, К. Основы Windows Presentation Foundation / К. Андерсон. — Москва: ДМК Пресс, 2008. — 432 с. — ISBN 978-5-94074-363-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1254>

Водяхо, А.И. Архитектурные решения информационных систем: учебник / А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2556-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167464>

Биллиг, В.А. Параллельные вычисления и многопоточное программирование: учебное пособие / В.А. Биллиг. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 310 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100361>

Иртегов, Д.В. Многопоточное программирование с использованием POSIX Threads: учебное пособие / Д.В. Иртегов. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 170 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100653>

в) Дополнительная литература:

Рябов, В.А. Современные веб-технологии: учебное пособие / В.А. Рябов, А.И. Несвижский. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 1080 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100499>

Кудряшев, А.В. Введение в современные веб-технологии: учебное пособие / А.В. Кудряшев, П.А. Светашков. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 360 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100711>

Энтони, У. Параллельное программирование на С++ в действии. Практика разработки многопоточных программ: учебное пособие / У. Энтони; перевод с английского А.А. Слинкин. — Москва: ДМК Пресс, 2012. — 672 с. — ISBN 978-5-94074-448-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4813>

Виденин, С.А. Методология синхронной разработки приложений в Microsoft Visual Studio 2010: учебное пособие / С.А. Виденин, С.А. Гризан. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 350 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>

Игнатъев, А.В. Проектирование человеко-машинного взаимодействия: учебник для вузов / А.В. Игнатъев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8037-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183196>

Пай, П. Реактивное программирование на С++ / П. Пай, П. Абрахам; перевод с английского В. Ю. Винника. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 324 с. — ISBN 978-5-97060-778-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131698>

г) Литература для факультативного чтения:

Сердюк, Ю.П. Параллельное программирование для многоядерных процессоров: учебное пособие / Ю.П. Сердюк, А. В. Петров. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 170 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100357>

Сопов, Е.А. Многокритериальные нейроэволюционные системы в задачах машинного обучения и человеко-машинного взаимодействия: монография / Е.А. Сопов, И.А. Иванов. — Красноярск: СФУ, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-7638-3969-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157729>

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

Перечень электронных библиотечных систем:

| № | Наименование ЭБС | Ссылка к ЭБС |
|---|---|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ | http://cdot-nntu.ru/электронная_библиотека |
| 4 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

| № п/п | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|-------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | https://cyberpedia.su/21x47c0.html |
| 3 | Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+ | https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus |
| 4 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |