

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль: «Прикладная математика и информационные технологии»

Квалификация выпускника:

**Бакалавр**

Форма обучения:

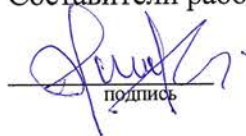
**Очная**

Москва  
2021

Программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 228 от 12 марта 2015 г. Зарегистрировано в Минюсте России 14 апреля 2015 г. №36844

Составители рабочей программы МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

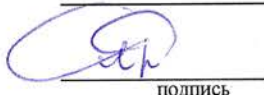
  
подпись

Никольский А.Е.  
Ф.И.О.

«17» сентября 2021 г.  
Дата

МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А.  
Ф.И.О.

«17» сентября 2021 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, декан факультета ПМИИ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Петрунина Е.В.  
Ф.И.О.

«17» сентября 2021 г.  
Дата

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 3 от « 18 » сентября 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ

  
подпись

Митрофанов Е.П.  
Ф.И.О.

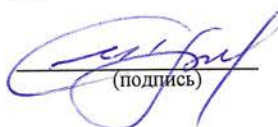
«18» сентября 2021 г.  
Дата

СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по учебно-методической работе

«20» 09  
(дата)

2021 г.

  
(подпись)

Руденко И.Л.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

«20» 09  
(дата)

2021 г.

  
(подпись)

Дмитриева И.Г.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМИИ

«20» 09  
(дата)

2021 г.

  
(подпись)

Петрунина Е.В.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий библиотекой

«18» 09  
(дата)

2021 г.

  
(подпись)

Ахтырская В.А.  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие положения.....</b>	<b>4</b>
1.1 Организация государственной итоговой аттестации.....	4
1.2 Требования к выпускной квалификационной работе.....	4
1.3 Формируемые компетенции.....	5
1.4 Допуск к государственным аттестационным испытаниям.....	6
1.5 Квалификация выпускника, прошедшего государственные аттестационные испытания.....	6
<b>2. Программа государственного междисциплинарного экзамена.....</b>	<b>6</b>
2.1 Характеристика государственного междисциплинарного экзамена.....	6
2.2 Содержание дисциплин, входящих в государственный междисциплинарный экзамен.....	8
2.3 Вопросы государственного междисциплинарного экзамена.....	13
<b>3. Программа выпускной квалификационной работы.....</b>	<b>19</b>
3.1 Цель и задачи выпускной квалификационной работы.....	19
3.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ.....	19
3.3 Порядок выполнения выпускных квалификационных работ.....	20
3.4 Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГЭК.....	20
3.5 Порядок защиты и оценки ВКР.....	21
<b>4. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья....</b>	<b>21</b>
<b>5. Порядок апелляции результатов государственных итоговых испытаний.....</b>	<b>23</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение 1. Пример экзаменационного билета.....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение 2. Требования к оформлению и содержанию ВКР.....</b>	<b>28</b>

## **1. Общие положения**

### **1.1. Организация государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы, а также государственный междисциплинарный экзамен, устанавливаемый по решению ученого совета Университета. Общий порядок организации государственной итоговой аттестации определяется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры МГГЭУ (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 5 от 31.05.2019 г.), Изменениями в положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 7 от 30.04.2020 г.).

### **1.2. Требования к выпускной квалификационной работе**

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим учебным заведением на основании приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», а также ФГОС ВО в части требований к результатам освоения ОПОП бакалавриата направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 228 от 12 марта 2015 г., Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры МГГЭУ (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 5 от 31.05.2019 г.), Изменениями в положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 7 от 30.04.2020 г.). Выпускная квалификационная работа в соответствии с ОПОП представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр (научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической, социально-педагогической).

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение следующих профессиональных задач:

*проектная и производственно-технологическая деятельность:*

- использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- изучение элементов проектирования сверхбольших интегральных схем, моделирование и разработка математического обеспечения оптических или квантовых элементов для компьютеров нового поколения;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;

- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;
- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии.

### **1.3. Формируемые компетенции**

В результате освоения программы бакалавриата выпускник должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

#### **общекультурные компетенции (ОК):**

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

#### **общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью 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 требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

**профессиональные компетенции (ПК)**, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

**проектная и производственно-технологическая деятельность:**

способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);

способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников (ПК-5);

способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций (ПК-6);

способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения (ПК-7).

#### **1.4. Допуск к государственным аттестационным испытаниям**

К государственным аттестационным испытаниям (к сдаче государственного междисциплинарного экзамена и защите выпускной квалификационной работы), входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускается лицо, завершившее теоретическое и практическое обучение по образовательной программе направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

#### **1.5. Квалификация выпускника, прошедшего государственные аттестационные испытания**

Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды государственных аттестационных испытаний, входящих в государственную итоговую аттестацию, присваивается квалификация «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

### **2. Программа государственного междисциплинарного экзамена**

#### **2.1. Характеристика государственного междисциплинарного экзамена**

Государственный междисциплинарный экзамен является одним из видов итоговых аттестационных испытаний выпускников-бакалавров по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика».

Государственный междисциплинарный экзамен предназначен для оценки качества освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» профиль «Прикладная математика и информационные технологии» и позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности. Государственный междисциплинарный экзамен имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям образовательного стандарта. При этом проверяются сформированные компетенции – теоретические знания и практические навыки выпускника. Тематика государственного междисциплинарного экзамена составлена на основе вопросов дисциплин, изучаемых при подготовке бакалавров по профилю «Прикладная математика и информационные технологии».

***В состав государственного междисциплинарного экзамена включены дисциплины:***

- математический анализ;
- теория вероятности и математическая статистика;
- алгоритмизация и программирование;
- базы данных;
- вычислительные системы, сети и телекоммуникации;

- системное и прикладное программное обеспечение;
- методы оптимизации;
- защита компьютеров и сетей;
- численные методы;
- дискретная математика;
- интеллектуальные информационные системы.

Вопросы по дисциплинам формируются в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждой дисциплине, входящей в государственный междисциплинарный экзамен, утверждается на заседании кафедры. В каждом билете содержится по три вопроса. В билетах не должно быть повторяющихся вопросов. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. Перечень вопросов по указанным дисциплинам, а также рекомендуемая литература доводится до сведения студентов при подготовке к экзамену в форме Программы государственной итоговой аттестации. В течение месяца перед проведением государственного междисциплинарного экзамена студентам предоставляются обзорные лекции по каждой включенной в экзамен дисциплине.

Студентам, сдающим государственный междисциплинарный экзамен, запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Расписание экзамена утверждается проректором по ООД и доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала государственной итоговой аттестации.

Для ответа на билеты бакалаврам предоставляется возможность подготовки в течение не менее 30 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время (не более 10 минут), после чего председатель государственной экзаменационной комиссии предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены комиссии могут задать вопросы в рамках тематики программы государственного междисциплинарного экзамена.

Результаты государственного междисциплинарного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Студент, получивший оценку «неудовлетворительно», считается не сдавшим государственный междисциплинарный экзамен и не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Программа и порядок проведения государственного междисциплинарного экзамена разработаны в соответствии с требованиями:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 228 от 12 марта 2015 г. Зарегистрировано в Минюсте России «14» апреля 2015 г. №36844;

– Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры МГГЭУ (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 5 от 31.05.2019 г.), Изменениями в положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утверждено решением Ученого Совета МГГЭУ, протокол № 7 от 30.04.2020 г.).

## 2.2 Содержание дисциплин, входящих в государственный междисциплинарный экзамен

### ДИСЦИПЛИНА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Числовые последовательности. Предел и непрерывность функций. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Общее исследование функции и построение её графика.

Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Частные производные. Экстремумы функций.

Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Приложения определённого интеграла.

Числовые и функциональные ряды. Применение теории рядов в приближенных вычислениях.

Двойные интегралы, геометрические и механические приложения. Криволинейные интегралы.

### ДИСЦИПЛИНА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Теория вероятностей. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса.

Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.

Математическая статистика. Раздел “Элементы математической статистики”. Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения. Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез. Метод Монте-Карло. Цепи Маркова.

### ДИСЦИПЛИНА «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Основные понятия алгоритмизации. Алгоритм. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов. Алгоритмизация. Алгоритмический процесс.

Типы вычислительных процессов Линейные, ветвящиеся и циклические алгоритмы. Канонические алгоритмические структуры.

Итерационные циклы. Вычисление суммы элементов бесконечного ряда. Рекуррентное соотношение для вычисления очередного слагаемого. Реализация метода последовательных приближений.

Алгоритмы поиска в массиве. Последовательный поиск с использованием барьерного элемента. Бинарный поиск в упорядоченных массивах. Сравнительная характеристика алгоритмов.

Алгоритмы сортировки массивов. Простые алгоритмы сортировки: сортировка выбором, обменом и вставками. Быстрая сортировка. Эффективность алгоритмов сортировки.

Стандартные типы данных в языках программирования высокого уровня. Скалярные типы: числовые, символьные, логический. Структурированные типы: массивы, строки, записи (структуры). Указатели. Динамические структуры.

Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ. Основные этапы подготовки и решение задач. Отладка и тестирование программ. Документирование программных средств.



## **ДИСЦИПЛИНА «БАЗЫ ДАННЫХ»**

Реляционная модель. Язык запросов SQL.

Администрирование SQL Server. Установка SQL Server. Управление службами. Настройка прав доступа.

Основы теории реляционных баз данных. Типы данных. Первичный ключ. Операции реляционной алгебры. Теория нормализации. Понятие 1НФ, 2НФ, 3НФ, 4НФ.

Оператор SELECT. Традиционные операции над множествами. Использование в запросе нескольких источников записей.

Функции. Функции для работы со значениями даты и времени. Функции работы со строками. Числовые функции. Преобразование данных. Хранимые процедуры. Агрегатные и оконные функции. Триггеры и события.

Составные запросы. Операции соединения. Явные операции объединения. Разность. Пересечение.

Запросы модификации данных. DML. Insert Into, Update, Delete.

Хранимые процедуры. Скалярные функции. Функции, возвращающие табличное значение. Курсоры. Циклы. Условия.

## **ДИСЦИПЛИНА «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»**

Организация ЭВМ. История развития средств ВТ. Поколения ЭВМ. Классификации ЭВМ. Понятие архитектуры ЭВМ. Функциональная схема ЭВМ. Узлы ЭВМ и каналы связи. Принципы фон Неймана. Принстонская архитектура ЭВМ.

Классификация Флинна. Процессорный конвейер. Многоядерный процессор. Многопроцессорные системы. Арифметические основы функционирования ЭВМ. Представление чисел. Двоичная арифметика.

Логические основы функционирования ЭВМ. Предикаты. Нормализация. Логический элемент.

Персональный компьютер. Корпус ПК. Материнская плата. Каналы связи между узлами ПК. Процессор. Оперативная память. Системные ресурсы ПК. Видеоподсистема ПК. Монитор. Постоянная память в ПК. Внешние интерфейсы. Шина USB. Устройства ввода и вывода. Мультимедийные устройства. Программное управление ЭВМ. Основы программного управления ЭВМ.

Компьютерные сети. Понятие вычислительной сети. Компоненты сетей. Основная задача сетевого взаимодействия. Классификации сетей. Коммутация в сетях. Понятие топологии.

Понятие многоуровневой модели сетевого взаимодействия. Сетевой протокол и протокольный стек. Модель OSI. Модель стека TCP/IP. Сетевая архитектура. Сетевой интерфейс. Методы доступа к среде передачи. Кодирование сигналов. Физическая адресация. Архитектуры Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth. Адресация в компьютерных сетях. Адресное пространство. Сетевой уровень. IPv4-адресация. ARP. IPv6-адресация. DHCP. DNS. Технология NAT.

Транспортный уровень модели TCP/IP. Протоколы TCP и UDP. Методы взаимодействия в гетерогенных сетях. Маршрутизация. Роутер. Протоколы RIP и OSPF. Сети общего пользования. Сеть Интернет. Служба Web. Облачные технологии. Технология VPN.

## **ДИСЦИПЛИНА «СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»**

Операционные системы. Операционные системы и среды. Вычислительный процесс и его мониторинг, диспетчеры задач. Ввод/вывод данных, работа с файловыми системами. Прикладные пакеты программ, методы развертывания, инсталляции, сопровождения.

Системы программирования. Пакетные и диалоговые системы программирования. Одноязыковые и многоязыковые визуальные среды. Отладка программ, дебаггеры и мониторы ресурсов. Проекты и их настройка.

Проектирование программ. Технологии программирования, программная система. Понятие программного продукта. Программные спецификации и требования к программе. Интерфейс и требования к нему. Верификация тестирование и отладка, внедрение и сопровождение.

Разработка приложений. Подготовка самостоятельного проекта и выбор платформы вычислений. Ограничения для Windows/UNIX. Настройка опций компиляторов для вычислений. Компиляторы свободной лицензии GNU. Компиляторы GNU для Windows.

Применение графических примитивов и визуализация. Графические стандарты и примитивы. Структура и библиотека OpenGL. Интерфейс программирования CUDA, OpenCL.

### **ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

Задачи, приводящие к исследованию функций и функционалов на экстремум. Математическая постановка задачи на безусловный и условный экстремумы. Необходимые и достаточные условия. Методы и алгоритмы решения задач на безусловный и условный экстремумы.

Элементы вариационного исчисления. Задача о брахистохроне. Основные понятия, связанные с экстремумом интегрального функционала. Простейшая задача вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления. Необходимое условие экстремума. Уравнение Эйлера.

Элементы линейного программирования. Каноническая, основная и общая задачи линейного программирования. Симплекс метод решения канонической задачи. Четырёхэтапный алгоритм симплекс метода.

### **ДИСЦИПЛИНА «ЗАЩИТА КОМПЬЮТЕРОВ И СЕТЕЙ»**

Анализ угроз информационной безопасности. Анализ угроз корпоративных сетей. Характерные особенности сетевых атак. Угрозы и уязвимости беспроводных сетей. Обеспечение информационной безопасности компьютерных систем. Меры и средства обеспечения информационной безопасности. Пути решения проблем информационной безопасности.

Роль стандартов информационной безопасности. Международные стандарты информационной безопасности. Стандарты ISO/IEC 17799:2002 (BS 7799:2000). Германский стандарт BSI. Международный стандарт ISO 15408. «Общие критерии безопасности информационных технологий». Стандарты для беспроводных сетей. Стандарты информационной безопасности для Интернета. Отечественные стандарты безопасности информационных технологий. Стандарт «Критерии оценки безопасности информационных технологий» ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408.

Основные понятия криптографической защиты информации. Симметричные криптосистемы шифрования. Алгоритмы шифрования DES и 3-DES. Стандарт шифрования ГОСТ 28147-89. Стандарт шифрования AES. Другие симметричные криптоалгоритмы. Основные режимы работы блочного симметричного алгоритма. Особенности применения алгоритмов симметричного шифрования. Асимметричные криптосистемы шифрования. Алгоритм шифрования RSA. Функции хэширования. Электронная цифровая подпись.

Корпоративная информационная система с традиционной структурой. Системы «облачных» вычислений. Многоуровневый подход к обеспечению информационной безопасности КИС. Безопасность «облачных» вычислений.

Концепция построения виртуальных защищенных сетей VPN. VPN -решения для построения защищенных сетей. Современные VPN-продукты.

Установление подлинности объекта. Аутентификация, идентификация, авторизация. Принципы, методы. Пароли. Одноразовые пароли. Биометрическая аутентификация. Характеристики. Нормативные документы РФ.

Методы обеспечения безопасности сетевого взаимодействия. Центр распределения ключей. Соглашение с симметричными ключами. Распределение открытого ключа.

Классификация компьютерных вирусов и вредоносных программ. Файловые, загрузочные и сетевые вирусы.

### **ДИСЦИПЛИНА «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешности представления чисел. Погрешности арифметических операций.

Понятие о точном и приближенном решениях задачи. Погрешности решения задачи: неустранимая, методическая, вычислительная.

Методы приближенного вычисления значений функций. Прямая и обратная задачи теории погрешностей.

Приближенное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений. Методы локализации корней: аналитический, графический, компьютерный. Итерационный алгоритм. Обеспечение сходимости итерационного алгоритма к значению корня. Выбор начального значения для решения. Основные методы решения нелинейных уравнений и систем: метод простой итерации метод Ньютона. Метод бисекции для уравнения.

Методы интерполяции. Линейная интерполяция. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Погрешность представления функции интерполяционным многочленом. Вычисление промежуточных значений табличной функции при помощи интерполяционного многочлена.

Задача аппроксимации. Приближение функции в функциональном пространстве. Среднеквадратическое приближение. Метод наименьших квадратов. Приближение функции тригонометрическим многочленом.

Задача численного решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод Гаусса. Итерационные методы решения СЛАУ. Приведение СЛАУ к виду удобному для выполнения итераций. Обеспечение сходимости итераций к точному решению. Выбор начальных условий. Метод простой итерации для СЛАУ. Метод Зейделя для СЛАУ.

Численное дифференцирование. Погрешность численного дифференцирования.

Численное интегрирование: методы прямоугольников и трапеций, погрешности.

Численное решение начальной задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) и систем ОДУ. Существование и единственность решения. Погрешность решения. Методы: многошаговые и одношаговые, многоэтапные и одноэтапные. Выбор шага решения задачи. Методы решения ОДУ с переменным шагом. Методы Адамса, Эйлера, Рунге-Кутты. Понятие о жесткой задаче. Методы решения жестких систем ОДУ.

Численное решение краевой задачи для ОДУ 2-го порядка. Метод пристрелки. Метод сеток (прогонки).

### **ДИСЦИПЛИНА «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

Множества и операции над ними. Понятие множества, подмножества, способы задания множеств. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Венна. Декартово произведение множеств, отношения на элементах множеств.

Отношения на множествах. Отображения, как отношения, свойства отображений (инъективность, сюръективность, биективность). Бинарные отношения на множестве, операции над ними.

Основные алгебраические структуры. Группы, кольца и поля. Мощность множества. Элементы комбинаторики, основные формулы.

Элементы математической логики. Булевы алгебры. Понятие булевой алгебры, основные свойства. Важнейшие классы булевых алгебр: алгебра подмножеств, алгебры булевых векторов, матриц, булевых функций. Изоморфизм булевых алгебр, его применение для доказательства равенств множеств.

Алгебра высказываний. Высказывания, операции над ними, формулы алгебры высказываний, таблицы истинности.

Функционально полные и замкнутые классы булевых функций. Понятие функционально полных и замкнутых классов булевых функций. Алгебра Жегалкина, ее свойства. Полином Жегалкина для булевой функции, алгоритмы его нахождения. Линейные функции, замкнутость класса линейных функций. Самодвойственные функции, замкнутость класса самодвойственных функций. Лемма о несамодвойственных функциях. Теорема Поста и ее приложения.

Минимизация булевых функций. Понятие минимальной днф для булевой функции. Алгоритм нахождения сокращенной днф методом «склейки». Алгоритм нахождения минимальной днф с помощью карт Карно. Теорема о поглощении элементарных конъюнкций и ее применение для нахождения тупиковых (а значит и минимальных) днф.

Логика предикатов. Понятие  $n$ -местного предиката, операции над предикатами, равносильные предикаты. Кванторы, их свойства, формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов, основные типы равносильностей, их применение в других разделах математики. Тавтологически истинные (ложные) формулы логики предикатов, законы логики, противоречия.

Основы исчислений высказываний и предикатов. Основы исчислений высказываний, аксиомы, правила вывода. Основные законы логики. Формулы исчисления предикатов, аксиомы, правила вывода. Основные законы исчисления предикатов.

Основы теории графов. Основные понятия теории графов. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Понятие конечного графа, его свойства. Задание графа с помощью матриц смежности и инцидентности. Связность графа, связные компоненты. Эйлеровы и гамильтоновы графы, теоремы Эйлера и Дирана, алгоритм Флери нахождения эйлера цикла.

Деревья, их свойства. Деревья, их строение. Остовное дерево связного графа, фундаментальная система циклов и разрезов. Алгоритм Краскала нахождения остовного дерева минимального веса. Центры и диаметральные цепи дерева, алгоритмы их нахождения. Помеченные графы, теорема Келли. Плоские и планарные графы, формула Эйлера.

Конечные автоматы. Конечные автоматы и их задание, анализ и синтез. Определение конечного автомата. Способы задания: табличный, диаграммой Мура, системой булевых функций. Примеры конечных автоматов. Изоморфизм конечных автоматов. Канонические уравнения автомата. Примеры.

Композиция автоматов. Автоматы Мили и Мура. Теория алгоритмов.

Вычислимые функции. Вычислимые функции и алгоритмы. Свойства алгоритмов. Понятия разрешимого предиката, разрешимого множества, перечислимого множества. Пример алгоритма. Теория рекурсивных функций.

Нормальные алгоритмы Маркова. Основные определения. Проблема слов в ассоциативном исчислении. Алгоритм в некотором алфавите  $A$ . Нормальный алгоритм Маркова. Нормально вычислимая функция.

Теория алгоритмов по Тьюрингу (машина Тьюринга). Машины Тьюринга. Алгоритмы Тьюринга. Формализация машины Тьюринга. Тезис Черча-Тьюринга.

## **ДИСЦИПЛИНА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Модели представления знаний. Понятие и задачи искусственного интеллекта (ИИ). Современное состояние научных исследований в проектировании ИИС. Области применения ИИ. Основные подходы к построению систем искусственного интеллекта. Представление знаний с помощью систем продукции (СП). Требование к СП. Механизм вывода. Представление СП графами. Представление знаний семантическими сетями. Диаграммы процедурного представления семантическими сетями и выводы. Семантические отношения. Модели представления нечетких знаний и недетерминированные процедуры вывода решений. Методы неточных рассуждений с ненадежными знаниями. Общие сведения о нечеткой и вероятностной логиках.

Экспертные системы. Архитектура ЭС. Режимы функционирования и классификация ЭС. Оболочка VP-expert. Основные этапы разработки ЭС. Языки программирования ИИ (функциональное, логическое и объектно-ориентированное программирование). Их сравнительная характеристика. Общая характеристика языков представления знаний. Фреймовые языки. Языки продукционно-ориентированного программирования. Грамматико-семантическая обработка текстов. Интеллектуальные информационно-поисковые системы. Эвристические методы поиска решений в ИИС: конструктивные, декомпозиции, манипулирование с моделью, локальное улучшение, поиск решений.

Нейронные и мультиагентные системы. Элементы теории и технологии построения интеллектуальных диалоговых систем. Тест Тьюринга. Модель искусственного нейрона. Архитектура нейронных сетей. Прикладные возможности нейронных сетей. Основные понятия, характеристики и архитектуры мультиагентных систем. Технологии проектирования мультиагентных систем. Инструментальные средства для построения мультиагентных систем.

Интеллектуальный анализ данных. Интерактивная аналитическая обработка данных OLAP. Глубинный анализ данных - Data Mining. Использование понятий индукции, дедукции и абдукции в искусственном интеллекте.

## **ДИСЦИПЛИНА «СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

Команды обработки строк. Обработка таблиц. Свойства операторов работы с экраном. Логика и организация программы. Компоновка программ. Выполнение программ. Макросредства. Макропроцессоры. Загрузчики и редакторы связей. Кросс-системы. Основные понятия объектно-ориентированного проектирования. Пользовательские классы, пользовательские свойства класса. Библиотека класса. Конструктор свойства Property Get, Set, ReadOnly. Наследование классов. Область видимости, время жизни, наследование, полиморфизм. Класс, атрибуты.

Системы программирования. Пакетные и диалоговые системы программирования. Одноязыковые и многоязыковые визуальные среды. Отладка программ, дебаггеры и мониторы ресурсов. Проекты и их настройка.

Проектирование программ. Технологии программирования, программная система. Понятие программного продукта. Программные спецификации и требования к программе. Интерфейс и требования к нему. Верификация, тестирование и отладка, внедрение и сопровождение.

### **2.3 Вопросы государственного междисциплинарного экзамена** (Пример экзаменационного билета в Приложении 1)

#### **ДИСЦИПЛИНА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

1. Понятие функции. Классификация функций.
2. Понятие числовой последовательности.
3. Понятие предела числовой последовательности,

4. Неопределённости. Основные приёмы вычисления пределов.
5. Основные свойства предела. Замена переменной при вычислении пределов.
6. Первый и второй замечательный пределы.
7. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва первого и второго типов. Непрерывность элементарных функций.
8. Производная функции, её геометрический и механический смысл. Дифференциал функции.
9. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.
10. Монотонность функций. Локальные и глобальные экстремумы функций.
11. Выпуклость и вогнутость функций.
12. Алгоритм общего исследования функции и построение её графика.
13. Функции многих переменных. График функции двух переменных.
14. Приращения, частные производные и дифференциал. Критерий дифференцируемости.
15. Производная по направлению и градиент. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. .
16. Формула Тейлора. Квадратичная форма второго дифференциала: матрица Гессе и её определитель.
17. Первообразная функция. Неопределённый интеграл и его свойства.
18. Метод интегрирования в неопределённом интеграле: подстановки, замены переменной, интегрирования по частям.
19. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
20. Определённый интеграл. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
21. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.
22. Геометрические и физические применения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, длина дуги кривой, объём тела, площадь поверхности вращения, вычисление пути, пройденного телом, движущегося с переменной скоростью.
23. Основные понятия о числовых рядах. Признаки сравнения для положительных рядов, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак.
24. Признак Лейбница для знакопеременяющихся рядов. Признак Абеля для произвольных числовых рядов.
25. Теорема Абеля о сходимости степенного ряда. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора.

#### **ДИСЦИПЛИНА «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

1. Дискретные и непрерывные, случайные величины.
2. Функции распределения вероятностей случайной величины, свойства.
3. Дискретные и непрерывные, случайные величины и их характеристики.
4. Условная вероятность события.
5. Формула полной вероятности и формула Байеса.
6. Зависимость случайных величин.
7. Ковариационная и корреляционная матрицы и их основные свойства.
8. Связь независимости и некоррелированности.

#### **ДИСЦИПЛИНА «АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

1. Линейные списки. Стеки и очереди.
2. Деревья и способы их организации в памяти.
3. Хеширование.

4. Быстрая сортировка Хоара.
5. Методы поиска данных.
6. Основы теории языков и формальных грамматик. Способы определения языков.
7. Формальные грамматики. Грамматики с ограничениями на правила. Способы записи синтаксиса языка. Метаязык Хомского. Метаязык Хомского-Щутценберже. Расширенные БНФ. Диаграммы Вирта.
8. Класс и его структура.
9. Жизненный цикл и процессы разработки ПО.
10. Разработка пользовательского интерфейса с помощью WEB-технологий.
11. Элементы языков программирования Visual Studio (C#, VB.net).
12. Анализ предметной области и требования к ПО.

#### **ДИСЦИПЛИНА «БАЗЫ ДАННЫХ»**

1. Модели данных в СУБД.
2. Иерархический, сетевой и реляционный подходы.
3. Реляционная модель. Основные определения: отношения, кортежи, атрибуты, ключи, домены. Структура реляционных данных. Описания объектов и связей с помощью отношений, их свойства. Схема отношения
4. Структура и возможности языка реляционного исчисления SQL.
5. Подзапросы в языке SQL. Подзапросы с операторами SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE.
6. Основы работы с корпоративными СУБД. Обзор средств. Архитектура сервера и баз данных.
7. Понятие хранимых процедур, триггеров, представлений. Резервное копирование и восстановление баз данных. Обмен данными.
8. Целостность баз данных. Транзакция, транзакция на уровне базы данных, таблиц, записей.

#### **ДИСЦИПЛИНА «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ»**

1. Форматы команд ЭВМ, способы адресации команд и операндов, классификация способов адресации операндов (явная, неявная, прямая, косвенная, относительная стековая адресация).
2. Методы коммутации. Коммутация каналов, пакетов и сообщений. Виртуальные каналы в сетях с коммутацией пакетов. Пропускная способность сетей с коммутацией пакетов и с коммутацией каналов.
3. Функциональная и структурная организация ЦП, характеристики процессора, регистровые структуры ЦП, назначение и классификация ЦУУ, основные стадии выполнения команды.
4. Применение динамических структур данных. Работа с файлами. Библиотеки: статические, динамические. Методы построения и использования библиотек.
5. Представление информации в ЭВМ. Позиционные системы счисления. Форматы представления чисел с плавающей запятой. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный.
6. Выполнение арифметических операций с фиксированной и плавающей запятой.
7. Аппаратное и программное обеспечение обмена информацией, каналы и контроллеры ввода/вывода (основные функции и реализация).
8. Расчет производительности процессора (основные формулы). Понятия конвейеризации и конвейерного выполнения команд. АЛУ, основные принципы построения и функционирования АЛУ.

9. Модель сетевого взаимодействия. Структура стека TCP/IP. Уязвимость протоколов. Виртуальный защищенный канал. Описание протоколов.
10. Однопроцессорные и многопроцессорные архитектуры. Параллельные системы с общей памятью и с распределенной памятью. Кластерные системы.
11. Управление памятью. Принципы управления памятью.
12. Адресное пространство процесса в режимах ядра и задачи. Выделение, освобождение динамической памяти.
13. Расширенное выделение памяти. Выбор механизма выделения памяти
14. Основные топологии компьютерных сетей.
15. Семиуровневая модель OSI. Функции каждого уровня модели OSI.
16. Основные принципы работы современных компьютерных сетей.
17. Протоколы, стеки протоколов.
18. Основное сетевое оборудование: адаптеры, повторители, концентраторы, переключатели.
19. Internet и Intranet технологии.

### **ДИСЦИПЛИНА «СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»**

1. Операционная система. Функции, назначение.
2. Многопользовательские системы.
3. Мультипрограммные системы.
4. Языки управления заданиями (языки команд операционной системы).
5. Процедуры. Средства управления вводом/выводом.
6. Понятия наборов данных и файлов.
7. Операции поддерживаемые на системном уровне.
8. Управление данными на носителях. Управление памятью. Ограничения доступа к наборам данных.
9. Процессы в операционных системах. Общие понятия. Типы процессов. Атрибуты процессов.
10. Файлы и файловая система в Linux. Файловый ввод-вывод. Планировщики и производительность ввода-вывода. Буферизованный ввод/вывод. Расширенный ввод/вывод.
11. Многопоточность. Бинарные модули, процессы, потоки. Модели потоков. Паттерны многопоточного программирования.
12. Жизненный путь процесса, инфраструктура процесса ОС UNIX Ресурсы процесса. Управление процессами. Взаимодействие процессов. Расширенное управление процессами, политика планирования и приоритеты процессов.
13. Сигналы и их обработка. Процессы в операционных системах. Взаимодействие процессов.

### **ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»**

1. Линейное программирование. Симплекс-метод.
2. Двойственные задачи линейного программирования. Первая и вторая теоремы двойственности.
3. Линейное целочисленное программирование. Алгоритмы Гомори и метода ветвей и границ.
4. Транспортная задача.
5. Задача выпуклого программирования. Функция Лагранжа задачи выпуклого программирования. Седловая точка функции Лагранжа. Теорема Куна – Такера.
6. Динамическое программирование. Основная идея динамического программирования.



7. Основные понятия теории игр: чистые и смешанные стратегии, цена игры. Матричные игры.
8. Критерии оптимальности. Метод решения многокритериальной задачи принятия решений.

### **ДИСЦИПЛИНА «ЗАЩИТА КОМПЬЮТЕРОВ И СЕТЕЙ»**

1. Проблемы безопасности IP-сетей. Угрозы и уязвимости проводных корпоративных сетей.
2. Угрозы и уязвимости беспроводных сетей. Способы обеспечения информационной безопасности.
3. Основные понятия политики безопасности. Структура политики безопасности организации. Базовая политика безопасности. Специализированные политики безопасности. Процедуры безопасности.
4. Угрозы безопасности информации в автоматизированных системах. Обеспечение достоверности, сохранности, конфиденциальности информации.
5. Международные стандарты информационной безопасности. Стандарты ISO/IEC 17799:2002 (BS 7799:2000). Германский стандарт BSI.
6. Отечественные стандарты безопасности информационных технологий. Стандарт «Критерии оценки безопасности информационных технологий» ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408.
7. Виды и технологии защиты информации.
8. Биометрическая аутентификация. Характеристики. Нормативные документы РФ в области биометрической аутентификации.
9. Разграничение доступа к ресурсам. Идентификация и аутентификация субъектов.
10. Информационные риски и безопасность информации.
11. Электронная цифровая подпись. Принципы. Стандарты на алгоритмы ЭЦП. Управление открытыми ключами.
12. Службы безопасности. Механизмы обеспечения безопасности. Поддержка служб механизмами. Криптография и управление ключами безопасности. Стандарт DES.
13. Концепция построения виртуальных защищенных сетей VPN. VPN - решения для построения защищенных сетей.
14. Асимметричные криптосистемы. Принципы. Алгоритмы.
15. Обеспечение целостности информации. Функция хэширования.
16. Установление подлинности объекта. Аутентификация, идентификация, авторизация. Принципы, методы. Пароли.

### **ДИСЦИПЛИНА «ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»**

1. Численное решение задач с применением компьютера. Погрешности решения задачи.
2. Корректность задачи. Корректность вычислительного алгоритма.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса и его модификации.
4. Метод Зейделя для решения систем линейных алгебраических уравнений.
5. Методы простой итерации для решения нелинейных уравнений и систем.
6. Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений и систем.
7. Приближение функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
8. Погрешность интерполяционного многочлена.
9. Многочлены Чебышева.
10. Среднеквадратическое приближение функции. Метод наименьших квадратов (МНК).
11. Дифференцирование табличной функции.

12. Погрешность численного дифференцирования.
13. Методы интегрирования табличной функции.
14. Методы Эйлера и Рунге-Кутты численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
15. Многошаговые методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Численное решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка. Метод пристрелки.

### **ДИСЦИПЛИНА «ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

1. Алгебра множеств, свойства операций объединения, пересечения и дополнения.
2. Бинарные отношения на множествах. Инверсия и композиция бинарных отношений. Свойство инверсии композиции двух бинарных отношений.
3. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность и транзитивность).
4. Отношения эквивалентности и его связь с разбиением множеств. Классы эквивалентности. Отношение порядка и его свойства.
5. Высказывания и операции над ними. Алгебра логики. Равносильные формулы логики высказываний.
6. Логика предикатов. Кванторы. Равносильные формулы логики предикатов. Приведенные нормальные формы.
7. Суперпозиция булевых функций. Функциональная полнота системы булевых функций в слабом смысле.
8. Критерий полноты системы булевых функций.
9. Определение конечного автомата. Способы задания конечного автомата.
10. Графы. Способы представления графа. Маршруты. Цепи. Циклы. Связность. Эйлеровы и Гамильтоновы графы.

### **ДИСЦИПЛИНА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

1. Понятие базы знаний. Представление знаний.
2. Модель онтологии. Задачи, решаемые с помощью онтологий. Методы построения онтологий. Стандарт онтологического исследования IDEF5. WEB-онтологии (визуализация).
3. Представление знаний. Фреймы. Семантические сети (расширенные, неоднородные, нечёткие).
4. Продукционные системы (основанные на правилах). Логические конструкции (исчисление высказываний и предикатов).
5. Интеллектуальный анализ данных. Технология интерактивной аналитической обработки данных (OLAP) Data Mining (DM). Структура анализа данных.
6. Структура анализа данных. Knowledge discovery in databases (обнаружение знаний в базах данных) (КДД).
7. Нейронные системы. Характеристика нейронных сетей. Нейропакеты.
8. Способы решения плохо формализованных задач.
9. Когнитивный анализ.
10. Экспертные системы, структура и их практическое применение. Динамические экспертные системы. Системы управления знаниями.
11. Языки программирования высокого уровня. Основные этапы разработки и трансляции кода.
12. Основные инструментальные средства искусственного интеллекта.

### **3. Программа выпускной квалификационной работы**

#### **3.1 Цель и задачи выпускной квалификационной работы**

Частью государственной итоговой аттестации в соответствии с учебным планом является защита выпускной квалификационной работы (далее ВКР).

Цель выпускной квалификационной работы заключается в овладении бакалавром необходимым уровнем компетенций, необходимым для работы в сфере прикладной математики и информатики.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков компетенций, препятствующих адаптации высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности;
- создание основы для последующего роста квалификации бакалавра в выбранной им области приложения компетенций и др.

Для достижения поставленных задач бакалавр должен:

- определить сферу исследования в соответствии с собственными интересами и уровнем подготовки;
- выбрать тему выпускной квалификационной работы;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы, сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой;
- определить целесообразность их использования в ходе написания выпускной квалификационной работы;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски;
- обосновать направления решения проблем развития объекта исследования, учитывать факторы внутренней и внешней среды;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами и требованиями.

#### **3.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ**

Список рекомендуемых тем ВКР утверждается выпускающей кафедрой и доводится до сведения выпускников не позднее, чем за шесть месяцев до защиты ВКР:

1. Автомодельные решения нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных
2. Анализ моделей и разработка предложений по оптимизации инвестиционного портфеля
3. Векторизация вычислений, использование инструкций процессоров Intel
4. Информационная система для распознавания наружной, онлайн и оффлайн рекламы для анализа оценки охвата аудитории
5. Информационная система обеспечения безопасности на основе распознавания объектов, образов, сцен и мега-информации на изображениях
6. Информационных технологии в организации тестовых исследований
7. Исследование нелинейных алгоритмов фильтрации шумов на изображениях
8. Математическое моделирование управления с применением биологической обратной связи в виртуальной реальности для инвалидов
9. Математическое обеспечение разработки ПО для синхронного сбора информации о психофизическом состоянии лиц с ОВЗ
10. Нейронная сеть для диагностики заболеваний на основе анализа биомедицинских данных.

11. Оптимизация параллельных алгоритмов на основе матриц смежности и следования
12. Разработка алгоритма обучения многослойной нейронной сети в системе управления транспортным средством
13. Разработка кроссплатформенной библиотеки классов на языке C#, предназначенной для построения аппроксимирующих функций по выборкам ограниченного объема
14. Разработка математического алгоритма моделирования группового поведения в биомедицинских системах
15. Разработка математического обеспечения тренировок виртуальной реальности для снижения уровнем стресса у инвалидов
16. Разработка нейронной сети для извлечения знаний из больших баз данных
17. Разработка программного обеспечения для информационной системы диагностики заболеваний
18. Разработка программного обеспечения контроля эффективности БОС-тренингов студентов МГГЭУ
19. Разработка программного приложения машинного обучения для задач классификации
20. Разработка программного приложения машинного обучения для моментальной классификации новых и постоянных гостей предприятия
21. Разработка программного приложения машинного обучения распознавания объектов
22. Разработка прототипа базы данных медицинского регистра и программного модуля в архитектуре SOA для управления данными раздела "Идентификация пациента".
23. Разработка системы кодификаторов для базы данных медицинского регистра и программного модуля в архитектуре SOA, осуществляющего нечеткий поиск по кодификаторам.
24. Разработка системы обучения с применением аудио-визуальных стимулирующих воздействий
25. Разработка системы распознавания речи

### **3.3 Порядок выполнения выпускных квалификационных работ**

Требования к оформлению ВКР в Приложении 2. Продолжительность подготовки ВКР определяется учебным планом.

Выпускнику предоставляется право выбора темы ВКР. Выпускник подает заявление с просьбой закрепить за ним выбранную тему выпускной квалификационной работы.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты по отдельным разделам. Руководитель выпускной квалификационной работы выдает студенту задание на выпускную квалификационную работу. Консультанты по отдельным разделам выпускной квалификационной работы проводят консультации с учетом темы и задания на выпускную квалификационную работу.

### **3.4 Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГЭК**

Успешное выполнение выпускной квалификационной работы во многом зависит от четкого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы. При этом рекомендуется план выполнения выпускной квалификационной работы, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы выпускной квалификационной работы;
- 2) подбор литературы и представление ее списка руководителю ВКР от кафедры;

- 3) определение целей и задач ВКР, объекта и предмета исследования, методологической базы, обоснование актуальности выбранной темы;
- 4) написание и представление руководителю ВКР от кафедры введения и первой главы выпускной квалификационной работы;
- 5) доработка первой главы с учетом замечаний руководителя, написание и представление второй и третьей главы выпускной квалификационной работы;
- 6) завершение всей выпускной квалификационной работы в первом варианте и представление ее руководителю ВКР от кафедры не позднее, чем за один месяц до ориентировочной даты защиты выпускной квалификационной работы;
- 7) оформление выпускной квалификационной работы в окончательном варианте и представление его руководителю ВКР в согласованные с ним сроки;
- 8) получение отзыва научного руководителя на выпускную квалификационную работу.

ВКР представляется научному руководителю в окончательном варианте в согласованные с ним сроки, но не позднее, чем за 14 дней до защиты.

ВКР с письменным отзывом научного руководителя и с его визой «к защите» на титульном листе представляется на кафедру не позднее, чем за 10 дней до начала защиты ВКР.

Выпускающая кафедра обеспечивает предоставление в ГЭК списков выпускников с указанием темы, научного руководителя и рецензента, а также самих ВКР с отзывами научных руководителей и рецензиями не позднее, чем за три дня до защиты.

### **3.5 Порядок защиты и оценки ВКР**

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании ГЭК в следующей последовательности:

- секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество бакалавра-выпускника, зачитывает тему выпускной квалификационной работы;
- секретарь ГЭК зачитывает отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу;
- студент докладывает о результатах выпускной квалификационной работы в течение 15-20 минут;
- члены ГЭК поочередно задают студенту вопросы по теме выпускной квалификационной работы в течение 5-10 минут;
- студент отвечает на заданные вопросы.

Научный руководитель и рецензент имеют право выступить для изложения своего мнения. В отсутствие научного руководителя и /или рецензента оглашается письменный отзыв и /или рецензия. Выпускнику предоставляется возможность ответить на замечания и вопросы научного руководителя и рецензента. Выпускная квалификационная работа оценивается ГЭК на основании представленной рукописи, доклада студента, его ответов на вопросы, отзывов руководителя и рецензента и выступления присутствующих. Оценка по 5-бальной системе определяется членами ГЭК, присутствующими на данном заседании. Решение принимается простым большинством голосов при наличии 2/3 членов ГЭК от списочного состава, при обязательном присутствии председателя комиссии. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

## **4. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов при проведении защиты выпускной квалификационной работы обеспечиваются следующие требования:

- а) для слепых предоставляется компьютер со специальным программным обеспечением для слепых;

- б) для слабовидящих обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования. По желанию обучающихся защита выпускной квалификационной работы может проходить в письменной форме.

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей) предоставляется компьютерное оборудование со специальным программным обеспечением.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение всех вышеперечисленных требований.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей.

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

## **5. Порядок апелляции результатов государственных итоговых испытаний**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций обучающихся, изменение и (или) аннулирование результатов государственной итоговой аттестации определяется п.5 Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры МГГЭУ.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **Основная литература**

1. Разработка моделей сложных систем на языке UML [Текст] : учеб.-метод. пособие / Министерство науки и высшего образования РФ, МГГЭУ; [Т.В. Истомина, Е.В. Петрунина, А.А. Белоглазов, Э.В. Байрамов]. - М. : МГГЭУ, 2019. - 104 с. : табл., ил. - ISBN 978-5-9799-0128-2 : 170.00.
2. Сборник задач по уравнениям в частных производных [Текст] : учеб.-метод. пособие / Нуцубидзе Давид Вахтангович [и др.] ; Минобрнауки РФ, МГГЭУ. - М. : МГГЭУ, 2018. - 80 с. + библиографический список. - ISBN 978-5-9799-0114-5 : 200.00.
3. Шустова, Л. И. Базы данных: Учебник / Шустова Л.И., Тараканов О.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010485-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/491069> . – Режим доступа: по подписке.
4. Компьютерные сети: учебное пособие. / Петрунина Е.В., Савельева О.Н., Гончарук Т.В. – М.: МГГЭУ, 2017. – 114 с.
5. Функция одной независимой переменной. Теория пределов. Дифференциальное исчисление: учебно-методическое пособие. /Кадымов В.А., Ахмедов Р.Э. – М.:МГГЭУ, 2017. – 76 с.
6. Алгоритмизация и программирование: учебно-методическое пособие. / Петрунина Е.В., Савельева О.Н., Байрамов Э.В., Печерский Д.К. - М.: МГГЭУ, 2018. – 115 с.
7. Практикум по программированию на языке Си: учебно-методическое пособие. / Труб И.И., Петрунина Е.В., Труб Н.В. - М.: МГГЭУ, 2019. – 90 с.
8. Проектирование информационных систем : учеб. пособие / В.В. Коваленко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/980117>.
9. Введение в программирование на языке Visual C# : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 447 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1017998>.

### Дополнительная литература

1. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 137 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07834-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471125>
2. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01532-2 - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/538715>.
3. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473421>
4. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04617-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427808>
5. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09097-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472104>
6. Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей : учебное пособие для магистратуры / О. М. Замятина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 159 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433938>
7. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1011120>.
8. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/944821>
9. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471159>
10. Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468650>
11. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469867>



## Рекомендации по использованию Интернет-ресурсов и других электронных информационных источников

1. <http://www.new.znaniy.com> – Электронная библиотечная система.
2. <http://www.radix.net/crnblii/> The Systemic University of the Net (SUN). Сайт, содержащий учебные материалы по системному мышлению и ссылки на другие сетевые источники.
3. <http://pesmc1.vub.ac.be> The Principa Cybernetica Project (PCP). Сайт, содержащий огромное количество материалов, посвященных кибернетике и теории систем, синергетике, искусственному интеллекту, развитию системного подхода.
4. [www.knowledgebusiness.com](http://www.knowledgebusiness.com)
5. [www.kmmmag.com](http://www.kmmmag.com) Knowledge Management Magazine. Журнал освещает всевозможные вопросы информационных технологий и управления знаниями.
6. [www.melcrum.com](http://www.melcrum.com) Knowledge Management Review. Лучший журнал для практика.
7. [www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/index.shtml](http://www.co-i-l.com/coil/knowledge-garden/cop/index.shtml).CafiT Community Intelligence Labs. Предлагает большой набор ресурсов для сообществ практики в области интеллектуальных технологий.
8. [www.kmci.org](http://www.kmci.org) Сайт Knowledge Management Consortium International.
9. [www.vistacompass.com/ikm\\_public/index.htm](http://www.vistacompass.com/ikm_public/index.htm) IBM Institute For Knowledge Management.
10. [www.interclass.com](http://www.interclass.com) International Corporate Learning Organization.
11. <http://www.cfin.ru> - Бандурин А.В., Чуб В.А. Стратегический менеджмент организации.
12. <http://www.iworld.ru> -Мир Интернет.
13. Салливан Т. Данных больше, доступ - лучше // Computerworld Россия. - 2001. - № 38. Режим доступа: <http://www.osp.ru/cw/2001/38/44889/>
14. [http://www.olap.ru/basic/olap\\_and\\_ida.asp](http://www.olap.ru/basic/olap_and_ida.asp) - Л.В. Щавелёв. Оперативная аналитическая обработка данных: концепции и технологии.
15. <http://webclub.ru/materials/dbguide/> - . Основы проектирования реляционных баз данных. В.В. Кириллов, Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики (технический университет), Кафедра вычислительной техники.
16. <http://www.olap.ru/home/home.asp> - OLAP.ru.
17. [http://knowledgemanagement.report.ru/\\_5FolderID\\_220\\_.html?](http://knowledgemanagement.report.ru/_5FolderID_220_.html?) - Портал REPORT.ru.
18. <http://www.basegroup.ru/> - статьи по вопросам анализа данных и применяемым при этом алгоритмам, примеры эффективного использования методов анализа данных в бизнесе, доступные для скачивания библиотеки компонентов для анализа данных.
19. <http://forum.basegroup.ru/> - форум, посвященный проблемам прогнозирования и анализа данных при помощи современных технологий.
20. <http://www.kdnuggets.com/> - Data Mining, Knowledge Discovery, Genomic Mining и Web Mining.
21. <http://www.intuit.ru/> - Интернет-Университет Информационных Технологий. Содержит доступ к бесплатным учебным курсам по информационным технологиям и системам, учебную и методическую литературу.
22. <http://www.interstandart.ru/> – Официальный сайт информационной службы «Интерстандарт» федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс].
23. <http://www.1gost.ru/> – На сайте представлено большое число национальных стандартов и других документов по стандартизации в РФ
24. <http://www.gost-shop.org/> – На сайте представлено большое количество национальных стандартов и других документов по стандартизации в РФ

**Пример экзаменационного билета**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**Экзаменационный билет № 1**

Государственный междисциплинарный экзамен  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

1. Функции распределения вероятностей случайной величины, свойства.
2. Хеширование. Быстрая сортировка Хоара.
3. Практическое задание.

Декан факультета ПМиИ

Петрунина Е.В.

Утверждено на заседании кафедры ИТиПМ  
протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2021 г.

### Требования к оформлению и содержанию ВКР

Выпускная квалификационная работа должна свидетельствовать об умении автора кратко, логично и аргументировано излагать материал.

Выпускная квалификационная работа должна включать:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- содержание;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- введение;
- основную часть, состоящую, как правило, не менее чем из трех разделов (аналитического обзора литературы, экспериментального раздела и организационно-экономического);

- должны быть определены пути дальнейшего развития исследуемой проблемы, показана способность автора видеть перспективу исследования;

- заключение, включающее выводы и предложения (рекомендации);
- список использованных источников;
- приложение (при необходимости).

Основными требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающая возможность неоднозначного их толкования;
- конкретность изложения результатов экспериментальных исследований, их анализа и теоретических положений;
- обоснованность выводов, рекомендаций и предложений.

Содержание выпускной квалификационной работы должно соответствовать названию темы.

Содержание включает: введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы выпускной квалификационной работы.

При оформлении выпускной квалификационной работы, состоящей из двух и более частей, в каждой из них должно быть своё содержание. При этом в первой части следует помещать содержание всей выпускной квалификационной работы с указанием номеров частей, а в последующих – только содержание соответствующей части. Допускается в первой части вместо содержания последующих частей указывать только их наименование.

Во введении должна содержаться краткая оценка современного состояния рассматриваемой научной или научно-технической проблемы и обосновываться необходимость проведения данной работы, а также отражаться актуальность и новизна работы, ее связь с другими ранее проводившимися исследованиями, цели и задачи работы.

Введение должно быть кратким (2–5 страниц).

Первый раздел выпускной квалификационной работы, являющийся ее теоретической частью, должен содержать полное и систематизированное изложение состояния вопроса по теме дипломной работы.

Сведения, содержащиеся в этом разделе, должны давать полное представление о состоянии и степени изученности поставленной в работе проблемы. Предметом анализа этого раздела должны быть идеи и проблемы, возникающие при решении поставленных в дипломной работе целей, а также имеющиеся в научных публикациях экспериментальные данные, позволяющие правильно выбрать пути и методы решения поставленных задач.

Данный раздел выпускной квалификационной работы по существу должен представлять собой аналитический обзор имеющихся литературных источников по исследуемой проблеме, позволяющий найти пути решения поставленных задач и выявить умение автора обобщать и критически рассмотреть имеющиеся теоретические воззрения и экспериментальные данные.

Написание первого раздела работы (аналитического обзора) проводится на базе предварительно подобранных литературных источников, в которых освещаются вопросы, в той или иной степени раскрывающие тему дипломной работы. Подбор необходимой научной литературы проводится с использованием библиотечных каталогов, реферативных журналов, научных журналов по специальности и соответствующему научному направлению, а также монографий, учебников, справочников, нормативной документации, патентной литературы и других публикаций. Проводится ознакомление как с отечественной, так и с зарубежной литературой, опубликованной на разных языках.

Изучение литературных источников целесообразно проводить в определенном порядке, переходя от более простого к более сложному.

Изучение литературных источников следует начинать с работ общего обзорного характера, а затем знакомиться с работами по более узкой тематике и узкопрофильным публикациям.

Вначале следует ознакомиться с общетеоретической литературой (учебники, статьи в теоретических журналах), а затем с работами по прикладному направлению.

Ознакомление следует начинать с книг и обзоров, а затем знакомиться со статьями-первоисточниками.

Поиски требуемых литературных источников следует проводить в обратнo-хронологическом порядке: т. е. вначале выявлять необходимые источники среди материалов, опубликованных в последние годы, а затем переходить к поиску более ранних публикаций (как правило, за последние 5–10 лет).

Особое внимание следует обратить на нормативную и техническую документацию, посвященную рассматриваемой проблеме и объектам исследования, патентную литературу и каталожные издания.

По возможности, следует изучить рассматриваемую проблему не только по печатным источникам, но и по неопубликованным и рукописным материалам информационных центров, предприятий, институтов, архивов.

Еще решая вопрос выбора темы и путей проведения самого исследования, дипломник должен ознакомиться с содержанием основных работ по избранной теме. При этом следует составить список вопросов, являющихся основой содержания намеченной темы, разделив их примерно на такие группы:

- вопросы, получившие общее признание;
- недостаточно разработанные дискуссионные вопросы, требующие изучения;
- неразработанные вопросы, появившиеся в порядке постановки или вытекающие из ранее проведенных исследований.

Важное место в работе над литературными источниками должно занимать изучение «истории» вопроса. Знакомство с работами исследователей, ранее изучавшими данную проблему, страхует от дублирования ранее выполненных работ и повторения давно раскритикованных ошибок, позволяет определить место предполагаемого исследования в общем ходе изучения проблемы, облегчает использование опыта предшественников, дает возможность проследить за общими тенденциями развития вопроса и на этой базе строить свой прогноз.

История вопроса обычно излагается вслед за теоретическими основами рассматриваемой проблемы, так как исследователь, приступая к изучению истории вопроса, должен в какой-то мере владеть теоретическими знаниями, что также ориентирует его в направлении отбора того или иного материала.

Излагая содержание работ своих предшественников, следует показать их вклад в изучение проблемы, а также отметить пропущенные или принципиальные ошибки, объективно оценить значимость работы, ее роль в решении исследуемой проблемы.

При подборке и анализе материалов необходимо отказаться от тенденциозности подборки: в равной мере в обзоре должны указываться данные, подтверждающие и отрицающие выбранную автором теоретическую концепцию, согласующиеся и не согласующиеся с его представлениями и полученными экспериментальными данными.

Используя при составлении аналитического обзора различного рода реферативные материалы, статьи обзорного характера, справочники, учебники и др., следует не забывать, что в центре внимания должен быть первоисточник, знакомство с которым позволяет избежать ошибок, неточностей и тенденциозности, которые достаточно часто выявляются при ознакомлении с «вторичными» материалами.

Работа над первоисточниками состоит в основном из двух этапов:

1) предварительного просмотра материала, когда выделяется основное содержание работы в целом и ее главные мысли. Это позволяет оценить важность данной работы и обосновать необходимость более детальной ее проработки;

2) изучения материала с критическим анализом.

При работе с научными книгами (монографиями, сборниками трудов и т.д.) необходимо ознакомиться с их содержанием по оглавлению, просмотреть книги, прочитать аннотацию, введение, заключение. В том случае если имеющиеся в книге материалы представляют интерес, следует провести детальное изучение данной работы.

При работе с первоисточниками и монографиями целесообразно придерживаться определенных правил работы с научной литературой:

- отделить в материале основное от второстепенных деталей;
- разобраться в незнакомой терминологии, понятиях и определениях;
- записать возникающие при чтении вопросы;
- прочитать главу книги или статью, составить для себя конкретные вопросы типа: «В чём главная мысль работы?», «Каковы аргументы в подтверждение этой мысли?», «Что можно возразить автору?», «Какие выводы вытекают из работы?».

Завершающим этапом этого раздела выпускной квалификационной работы должны стать анализ современного состояния вопроса, выявление круга неразрешенных задач, что весьма важно для определения перспективы дальнейшего изучения проблемы.

Объем аналитического обзора, состоящего, как правило, из нескольких подразделов, не должен превышать 20–30 страниц машинописного текста. Иллюстрации, графический и табличный материал могут быть приведены в этом разделе работы только в случае крайней необходимости, если приведенные в них материалы не могут быть сформулированы словами в виде закономерностей и зависимостей.

Аналитический обзор должен заканчиваться обоснованием необходимости проведения экспериментальной части работы.

Раздел, являющийся аналитическим обзором, должен иметь название, отражающее существо изложенного в нем материала. Не допускается выносить в качестве названия этого раздела заголовки типа «Аналитический обзор», «Обзор литературы» и т. д., не раскрывающие содержания приведенного в разделе материала.

Раздел может состоять из ряда подразделов, имеющих свои подзаголовки.

Во втором разделе выпускной квалификационной работы рассматриваются вопросы, раскрывающие тему экспериментального исследования.

Эти вопросы должны обсуждаться и анализироваться на основе конкретных экспериментальных данных, полученных дипломником, а также на материалах, собранных им при прохождении производственных и преддипломной практик на предприятиях, научно-исследовательских и других организациях.

Работа считается выполненной в полном объеме в том случае, если в ней нашли отражение все проблемы и вопросы, предусмотренные заданием на выполнение дипломной работы.

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

- обоснование актуальности выбранной темы и новизны работы;
- постановку задач, решаемых в ходе исследования;
- обзор использованных источников и предыдущих исследований (исторический обзор) по данной тематике;
- обоснование избранной методики исследования;
- сведения об апробации результатов исследования в виде публикаций, докладов на студенческих и научных конференциях, семинарах и т.п.;
- изложение результатов исследования и их анализ;
- выводы и (или) рекомендации;
- список использованных источников и литературы.

Как по второму, так и по третьему разделу могут быть сделаны самостоятельные выводы и рекомендации (предложения), вытекающие из результатов работы, выполненной и обобщенной в соответствующем разделе. Однако в работе в обязательном порядке должно содержаться общее заключение, состоящее, как правило, из выводов и рекомендаций (предложений), вытекающих из результатов проведенного автором исследования.

Конкретный объем исследования, его цели и задачи согласовываются с научным консультантом.

Как правило, этот раздел выполняется на практическом материале, полученном при прохождении практик.

Заключение – важнейшая неотъемлемая структурная часть выпускной квалификационной работы, в которой подводится итог проведенных исследований.

В заключении должно содержаться краткое изложение основных результатов работы и их оценка, сделаны выводы по проделанной работе, даны предложения по использованию полученных результатов, включая их внедрение, а также следует указать, чем завершилась работа.

Любые цитаты, содержащиеся в ВКР, должны заключаться в кавычки и сопровождаться ссылкой на источник. Искажение текста оригинала на русском языке не допускается; перевод цитируемого текста на иностранном языке должен полностью передавать смысл цитируемого высказывания. В случае обнаружения в ВКР дословных или близких к тексту заимствований из произведений других авторов, не заключенных в кавычки и не сопровождаемых ссылкой на источник, работа получает оценку «неудовлетворительно».

В список использованных источников включаются все печатные и рукописные материалы, которыми пользовался автор дипломной работы в процессе ее выполнения и написания. Ссылками на использованные источники должны сопровождаться заимствованные у других авторов экспериментальные данные, теоретические представления, идеи и другие положения, которые являются интеллектуальной собственностью их авторов.

Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Приложения к выпускной квалификационной работе оформляются как ее продолжение на последующих страницах или в виде отдельной части.

В приложениях следует помещать необходимый для отражения полноты исследования вспомогательный материал, который при включении в основную часть дипломной работы загромождал бы текст.

Графу «№ п/п» в таблицу не включают. При необходимости нумерации показателей параметров или других данных порядковые номера указывают в «боковике» таблицы перед их наименованием. Для облегчения ссылок в тексте допускается нумерация граф. Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах физических величин, то их указывают в заголовке каждой графы.

Повторяющийся в графе текст, состоящий из одного слова, допускается заменять кавычками, если строки в таблице не разделены линиями. Если повторяющийся текст состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словом «То же», а далее – кавычками. Если цифровые или иные данные в таблице не приводятся, то в графе ставят прочерк.

Если таблица заимствована или рассчитана по данным статистического ежегодника или другого литературного источника, следует сделать ссылку на источник.

Иллюстрация должна иметь название, которое помещают под ней. При необходимости под иллюстрацией помещают также поясняющие данные (подрисуночный текст). Иллюстрации обозначаются общим словом «Рис.», которое помещают после поясняющих данных.

В список источников и литературы могут быть включены лишь те названия, ссылки на которые содержатся в справочном аппарате работы (постраничных сносках).

Нумерация таблиц, рисунков (отдельно для таблиц и рисунков) должна быть сквозной для всей выпускной работы.