Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 12:44:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Программное обеспечение информационных систем»

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Москва 2022

Программа дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** и профилю подготовки **«Программное обеспечение информационных систем».**

Программу составил



_____/С. В. Суворов/

Программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика»
«____» августа 2022 г. протокол № _____

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н.  /С. В. Суворов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** по профилю подготовки **«Программное обеспечение информационных систем».**



_____ /С. В. Суворов/
«____» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Информационных технологий

Председатель комиссии  / Д. Г. Демидов/

«____»_____2022 г. Протокол:

Перечень нормативно-правовых актов и иных документов, определяющих общие требования к содержанию государственной итоговой аттестации по основной образовательной программе высшего образования:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 12.03.2015 N 228)

Содержание

1. Форма государственной итоговой аттестации и перечень государственных аттестационных испытаний
2. Цель и содержание государственной итоговой аттестации
3. Бюджет времени, отводимый на проведение государственной итоговой аттестации
4. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации
5. Ресурсное обеспечение государственной итоговой аттестации
5.1. Перечень основной и дополнительной литературы
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
5.3. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации
5.4. Перечень информационных технологий, используемых при проведении государственной итоговой аттестации
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной подготовки обучающихся
6. Порядок подачи и рассмотрения апелляций
7. Приложение 1. Программа государственного экзамена по дисциплине «Прикладная математика и информатика»
8. Приложение 2. Требования к выпускной квалификационной работе по основной образовательной программе высшего образования и порядку ее выполнения

1. Форма государственной итоговой аттестации и перечень государственных аттестационных испытаний

1.1. Форма государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по основной образовательной программе высшего образования 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Программное обеспечение информационных систем, проводится в форме:

государственного экзамена;

защиты выпускной квалификационной работы.

1.2. Перечень государственных аттестационных испытаний

Настоящая программа государственной итоговой аттестации предусматривает следующие аттестационные испытания:

1. Государственный экзамен по дисциплине «Прикладная математика и информатика».
2. Защита выпускной квалификационной работы.

2. Цель и содержание государственной итоговой аттестации

2.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации по основной образовательной программе высшего образования 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль «Большие и открытые данные», является определение соответствия требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (утвержден приказом Минобрнауки РФ от 12.03.2015 N 228) нижеследующих результатов освоения обучающимися основной образовательной программы высшего образования.

- Общекультурные компетенции:

УК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

УК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

УК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;

УК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

УК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

УК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

УК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

УК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой;

ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

ОПК-3 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-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

- Профессиональные компетенции:

ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям;

ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат;

ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности;

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

ПК-5 способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках;

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

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

2.2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

Сформированность компетенций у обучающихся в результате освоения основной образовательной программы определяется по следующим характеристикам:

Знать:

основы культуры мышления, научных знаний об окружающем мире, общие культурно-ценностные ориентиры; движущие силы и закономерности исторического процесса; методы оптимизации и математическое программирование;

теоретические основы, способствующие развитию общей культуры и социализации личности;

основные понятия и методы математического анализа;
социальную роль физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
основы проведения различных профилактических мероприятий по обеспечению безопасности в образовательном учреждении; основные понятия и методы алгебры, функционального и комплексного анализа;
основы цифровой электроники, принципы задания информации с помощью булевой алгебры;
основы языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;
способы представления информации; критерии информационной безопасности;
основные понятия вычислительной математики, элементы теории погрешностей, основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики; методы оптимизации и математическое программирование; технологии работы с различными видами информации.

Уметь:

определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;
уметь работать с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;
использовать методы решения задач математического программирования в различных областях, критически переосмысливать накопленный опыт;
анализировать нормативные правовые документы;
составлять план, тезисы устного или письменного сообщения; кратко излагать результаты проектной работы; применять социальные обязательства в профессиональной сфере на основе их ресурсного обеспечения; подбирать средства и методы решения поставленных задач;
собирать и анализировать информации по решаемой задаче, составлять ее математическое описание;
формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
выстраивать процесс обучения, воспитания и развития личности обучающегося с учетом необходимости формирования их ответственного отношения к окружающей среде;
выбирать элементы и средства вычислительной проектирования программного обеспечения;
разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения; решать задачи на основе разработанных пакетов прикладных программ; осуществлять описание и проектирование средств локальных сетей и механизмов передачи данных, структур баз данных, компиляторов, описывать характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров;
осуществлять синхронизацию процессов и потоков;
приобретать новые знания для развития должного уровня социальных и профессиональных компетенций с применением информационно-

коммуникационных технологий;

профессионально использовать приближенные методы решения классических задач математики и механики;

использовать методы решения задач математического программирования в других областях, критически переосмысливать накопленный опыт;

разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования; моделировать жизненный цикл ПО;

формулировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;

формулировать и аргументировать собственные суждения и позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности.

Владеть:

навыками мыслительных операций анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации; навыками на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание;

навыками решения задач оптимизации в различных областях профессиональной деятельности;

навыками владения основами экономической терминологии; самостоятельной исследовательской работы; навыками реферирования, аннотирования и комментирования текста;

навыками формирования социальных отношений в общественной жизни, используя их в профессиональной деятельности; навыками использования методов математического анализа в учебной, исследовательской и практической работе;

навыками, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей;

использования первичных средств пожаротушения;

организация эвакуации, антитеррористических действий, обеспечения пожарной безопасности; навыками применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач;

навыками разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования; навыками проектирования и разработки пакетов прикладных программ;

навыками самостоятельного приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций с учетом основных требований информационной безопасности

навыками разработки вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;

навыками решения задач оптимизации в различных областях профессиональной деятельности; навыками поиска информации о классах и методах в документации, справочниках, в т.ч. в сети интернет;

навыками построения и исследования математических моделей;

навыками применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач; навыками обобщения, анализа, восприятия информации, постановки цели и выбора путей её достижения.

2.3. Содержание государственной итоговой аттестации основной образовательной программы высшего образования

№ п.п	Код и содержание компетенции	Государственное аттестационное испытание	Характеристики сформированности компетенции у обучающегося, оцениваемые в ходе государственного аттестационного испытания		
			Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
1	2	3	4	5	6
Общекультурные компетенции					
1	УК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах культуры мышления, научных знаний об окружающем мире, общие культурно-ценностные ориентиры;	Определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;	Навыки владения мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации;
2	УК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	О движущих силах и закономерностях исторического процесса;	Уметь: работать с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;	Навыки на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать ин-формацию в знание;
3	УК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	о методах оптимизации и математическом программировании;	использовать методы решения задач математического программирования в различных областях, критически переосмысливать накопленный опыт;	навыки решения задач оптимизации в различных областях профессиональной деятельности;
4	УК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	основания, принципы, виды юридической ответственности;	анализировать нормативные правовые документы;	Навыки владения основами юридической терминологии; самостоятельной исследовательской работы;
5	УК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите	Об основных значениях изученных лексических единиц (слов, словосочетаний);	составлять план, тезисы устного или письменного сообщения; кратко излагать	навыки реферирования, аннотирования и комментирования текста;

	русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы		результаты проектной работы;	
6	УК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	О теоретических основах, способствующие развитию общей культуры и социализации личности;	применять социальные обязательства в профессиональной сфере на основе их ресурсного обеспечения;	Навыки формирования социальных отношений в общественной жизни, используя их в профессиональной деятельности;
7	УК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	об основных понятиях и методах математического анализа;	подбирать средства и методы решения поставленных задач; собирать и анализировать информации по решаемой задаче, составлять ее математическое описание;	навыки использования методов математического анализа в учебной, исследовательской и практической работе;
8	УК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;	формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей;
9	УК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	основы проведения различных профилактических мероприятий по обеспечению безопасности в образовательном учреждении;	выстраивать процесс обучения, воспитания и развития личности обучающегося с учетом необходимости формирования их ответственного отношения к окружающей среде;	использования первичных средств пожаротушения; организация эвакуации, антитеррористических действий, обеспечения пожарной безопасности;
Общепрофессиональные компетенции					
1	ОПК-1 способностью использовать базовые	Подготовка и сдача государственного	об основных понятиях и	подбирать средства и методы	навыки использования методов математического

	знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	методах математического анализа; об основных понятиях и методах алгебры, функционального и комплексного анализа;	решения поставленных задач;	анализа в учебной, исследовательской и практической работе.
2	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	об основах цифровой электроники, принципах задания информации с помощью булевой алгебры;	выбирать элементы и средства вычислительной техники для проектирования программного обеспечения;	навыки применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач;
3	ОПК-3 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	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения; решать задачи на основе разработанных пакетов прикладных программ; осуществлять описание и проектирование средств локальных сетей и механизмов передачи данных, структур баз данных, компиляторов, описывать характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров; осуществлять синхронизацию процессов и потоков;	навыки разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования; навыки проектирования и разработки пакетов прикладных программ;
4	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи	Подготовка к защите выпускной	о способах представления информации; о критериях	приобретать новые знания для развития должного уровня	навыки самостоятельного приобретения новых знаний

	профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	квалификационной работы	информационной безопасности;	социальных и профессиональных компетенций с применением информационно-коммуникационных технологий;	и умений, развития социальных и профессиональных компетенций с учетом основных требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции					
1	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы	Об основных понятиях вычислительной математики, элементы теории погрешностей, основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики;	профессионально использовать приближенные методы решения классических задач математики и механики;	Навыки разработки вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;
2	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы	Об основных понятиях вычислительной математики, элементы теории погрешностей, основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики;	профессионально использовать приближенные методы решения классических задач математики и механики;	Навыки разработки вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;
3	ПК-3 способностью	Подготовка и сдача	о методах оптимизации и	использовать методы решения	навыки решения задач

	критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы	математическом программировании;	задач математического программирования в других областях, критически переосмысливать накопленный опыт;	оптимизации в различных областях профессиональной деятельности;
4	ПК-4 способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования;	навыки разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;
5	ПК-5 способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования;	Навык поиска информации о классах и методах в документации, справочниках, в т.ч. в сети Интернет;
6	ПК-6 способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных,	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования	формулировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;	навыки построения и исследования математических моделей;

	профессиональных и этических позиций	работы	компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;		
7	ПК-7 способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования; моделировать жизненный цикл ПО;	навыки применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач;

3. Бюджет времени, отводимый на проведение государственной итоговой аттестации

3.1. Очная форма обучения

№ п.п	Государственная итоговая аттестация	Трудоемкость	
		Зачетных единиц	Академических часов
1	2	3	4
1	Государственный экзамен	3	108
2	Выпускная квалификационная работа	6	216
	ИТОГО	9	324

4. Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации

4.1. Показатели и критерии оценивания компетенций

№ п.п.	Компетенция	Характеристика сформированности	Государственное итоговое испытание	Показатель	Критерий оценки освоения
1	2	3	4	5	6
	УК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах культуры мышления, научных знаний об окружающем мире, общие культурно-ценностные ориентиры;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций; логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки владения мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

	УК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	О движущих силах и закономерностях исторического процесса;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Уметь: работать с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в Знать:;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-3 способностью использовать основы экономических знаний в	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите	о методах оптимизации и математическом программировании;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже
	различных сферах жизнедеятельности		выпускной квалификационной работы		«удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	использовать методы решения задач математического программирования в различных областях, критически переосмысливать накопленный опыт;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки решения задач оптимизации в различных областях профессиональной деятельности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	основания, принципы, виды юридической ответственности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	анализировать нормативные правовые документы;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки владения основами юридической терминологии; самостоятельной исследовательской работы;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной	Об основных значениях изученных лексических единиц (слов, словосочетаний);	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»;

	языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;		Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной	составлять план, тезисы устного или письменного сообщения; кратко излагать результаты проектной работы;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
			квалификационной работы;		
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки реферирования, аннотирования и комментирования текста;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	О теоретических основах, способствующие развитию общей культуры и социализации личности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	применять социальные обязательства в профессиональной сфере на основе их ресурсного обеспечения;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки формирования социальных отношений в общественной жизни, используя их в профессиональной деятельности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	об основных понятиях и методах математического анализа;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-8 способностью использовать методы и средства физической	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			деятельности;	
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	формировать мотивационно-ценностные отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки, обеспечивающие сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	УК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	основы проведения различных профилактических мероприятий по обеспечению безопасности в образовательном учреждении;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	выстраивать процесс обучения, воспитания и развития личности обучающегося с учетом необходимости формирования их ответственного отношения к окружающей среде;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	использования первичных средств пожаротушения; организация эвакуации, антитеррористических действий, обеспечения пожарной безопасности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	об основных понятиях и методах математического анализа; об основных понятиях и методах алгебры, функционального и комплексного анализа;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	подбирать средства и методы решения поставленных задач;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки использования методов математического анализа в учебной, исследовательской и практической работе.	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	об основах цифровой электроники, принципах задания информации с помощью булевой алгебры;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	выбирать элементы и средства вычислительной техники для проектирования программного обеспечения;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Навык и (или) опыт деятельности	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей,	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

	ресурсов глобальных сетей, образовательного контента,		государственного экзамена; Подготовка к защите	алгоритмические и программные решения в области системного и	экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже
	прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям		выпускной квалификационной работы	прикладного программного обеспечения; решать задачи на основе разработанных пакетов прикладных программ; осуществлять описание и проектирование средств локальных сетей и механизмов передачи данных, структур баз данных, компиляторов, описывать характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров; осуществлять синхронизацию процессов и потоков;	«удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования; навыки проектирования и разработки пакетов прикладных программ;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	о способах представления информации; о критериях информационной безопасности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	приобретать новые знания для развития должного уровня социальных и профессиональных компетенций с применением информационно-коммуникационных технологий;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки самостоятельного приобретения новых знаний и умений, развития социальных и профессиональных компетенций с учетом основных требований информационной безопасности	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	Об основных понятиях вычислительной математики, элементы теории погрешностей, основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	профессионально использовать приближенные методы решения классических задач математики и механики;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки разработки вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	Об основных понятиях вычислительной математики, элементы теории погрешностей, основные численные методы и алгоритмы решения типовых задач математического анализа, алгебры, обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений математической физики;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы;	профессионально использовать приближенные методы решения классических задач математики и механики;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже

			Защита выпускной квалификационной работы;		«удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навыки разработки вычислительных алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования объектов и явлений;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	о методах оптимизации и математическом программировании;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	использовать методы решения задач математического программирования в других областях, критически переосмысливать накопленный опыт;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки решения задач оптимизации в различных областях профессиональной деятельности;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-4 способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже

			выпускной квалификационной работы	программирования;	«удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки разработки алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-5 способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Навык поиска информации о классах и методах в документации, справочниках, в т.ч. в сети Интернет;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-6 способностью формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	Знать:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка к защите	формулировать и аргументировать	Итоговая оценка ВКР не ниже

			выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности;	«удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы; Защита выпускной квалификационной работы;	навыки построения и исследования математических моделей;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
	ПК-7 способностью к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы;	Об основах языков и методов программирования, баз данных, операционных систем, вычислительных систем и параллельной обработки данных, конструирования компиляторов, разработке и применения пакетов прикладных программ;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Уметь:	Подготовка и сдача государственного экзамена; Подготовка к защите выпускной квалификационной работы;	разрабатывать алгоритмические решения обработки данных на высокоуровневых языках программирования; моделировать жизненный цикл ПО;	Ответ на вопросы экзаменационного билета должен соответствовать оценке не ниже «удовлетворительно»; Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».
		Владеть:	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы	навыки применения вычислительных систем для решения широкого круга практических задач;	Итоговая оценка ВКР не ниже «удовлетворительно».

4.2. Процедуры, шкалы, используемые при оценивании результатов обучения по образовательной программе, и методика оценивания характеристик сформированности компетенций

4.2.1. Государственный экзамен

Цель – оценка соответствия требованиям ФГОС ВО компетенций, указанных в разделе 2.3 настоящей рабочей программы, сформированных у обучающегося в результате изучения дисциплин:

- Дискретная математика;
- Теория вероятностей;
- Математическая статистика;
- Эконометрические методы исследования;
- Теория оптимального управления;
- Иммитационное моделирование;
- Проблемно - ориентированные языки;
- Основы баз данных;
- Проектирование и разработка баз данных;
- Программирование;
- Моделирование бизнес - процессов;
- Вычислительные системы и сети;
- Электронный бизнес;
- Управление развитием аналитических информационных систем;
- Хранилище данных;
- Методы прогнозирования;
- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной и преддипломная практики.

Также, в составе выпускной квалификационной работы могут быть использованы знания по следующим дисциплинам:

- Комплексный экономический анализ;
- Бизнес-планирование;
- Эспертные системы;
- Численные методы;
- Параллельное программирование;
- Непрерывные математические модели;
- Веб - аналитика;
- Проектирование интернет – приложений и др.

Процедура:

Допуск в экзаменационную аудиторию осуществляется в соответствии со списком группы, количество одновременно присутствующих в аудитории студентов – не более 16 человек. Недопустимо использовать средства связи.

Студентам разрешено пользоваться калькулятором и письменными принадлежностями. Порядок выбора обучающимся билета осуществляется в порядке очереди, соответствующей списку группы. Билет состоит из трех вопросов.

Время на подготовку ответа – 1 час. Конспектирование ответа обязательно.

Вызов студента для ответа осуществляется по готовности студента. Время на ответ – не более 10 минут.

Количество дополнительных вопросов – не более 5.

Время на ответ на дополнительные вопросы – 1 минута.

Принятие решения об оценке за экзамен осуществляется коллегиально.

Оценка (баллы), выставляемые по итогам экзаменационного ответа: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала и критерии оценки экзамена

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он исчерпывающе ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы, демонстрирует полное понимание темы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он достаточно полно ответил на вопросы билета, и не ответил на один дополнительный вопрос, демонстрирует значительное понимание темы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет представление об основных понятиях по вопросам билета и не ответил на два дополнительных вопроса, демонстрирует частичное понимание темы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнено

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на один или оба вопроса из билета, демонстрирует небольшое понимание проблемы или демонстрирует непонимание темы. Многие требования к заданию не выполнены.

4.2.2. Защита выпускной квалификационной работы

Цель – оценка соответствия требованиям ФГОС ВО компетенций, указанных в разделе 2.3 настоящей рабочей программы, сформированных у обучающегося в результате изучения дисциплин (практик); Оценка самостоятельной творческой исследовательской работы студента по изучению конкретной темы, проблемы. Позволяет оценить способность студента выдвинуть собственную гипотезу, собрать, проанализировать материал, осуществить самостоятельные наблюдения, обосновать выводы, оформить и представить работу на обсуждение.

Процедура:

Защита ВКР является завершающим этапом обучения студента в ВУЗе. Защита проходит перед комиссией, в которую входят преподаватели различных кафедр (в том числе и выпускающей), а также представители работодателя. На защиту допускаются сторонние лица.

Пояснительные записки к ВКР в переплетенном виде вместе с отзывом руководителя сдаются на выпускающую кафедру не позднее, чем за 5 дней до защиты.

Для защиты ВКР необходимо подготовить демонстрационный материал. Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется студентом совместно с научным руководителем.

Студент должен подготовить доклад на 7-10 минут, в котором нужно четко и кратко изложить основные положения бакалаврской работы с использованием демонстрационного материала. Структура и содержание выступления определяется студентом и обязательно согласовывается с научным руководителем.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГАК. Во время защиты зачитывается отзыв научного руководителя и оглашают протокол антиплагиата. Затем слово для доклада предоставляется студенту.

В докладе освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цели и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы, вытекающие из проведенного исследования. Далее кратко излагаются результаты проделанной работы. Особое

внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе ВКР. По окончании доклада студенту задают вопросы председатель комиссии и ее члены. Вопросы обычно связаны с темой ВКР, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин, которые имеют отношение к представленной работе.

По докладу и ответам студента на вопросы комиссия судит о степени владения им материалом ВКР, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Оценка ВКР производится на закрытом заседании ГАК. При оценке работы принимаются во внимание актуальность и научно-практическая ценность темы, степень раскрытия темы в работе, качество выполнения и оформления работы, а также содержание доклада и ответы на вопросы. ВКР оценивается по четырехбальной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). Оценка объявляется после окончания защиты всех работ на открытом заседании ГАК.

Критерии оценки выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется при условии, что:

- работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, содержит элементы научной новизны;

- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем информации о предметной области, литературных и информационных источников, других практических материалов, позволивший всесторонне изучить тему и сделать аргументированные выводы и практические разработки;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, глубокие теоретические знания и наличие практических навыков;

- работа оформлена в полном соответствии требованиям и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению бакалаврских работ;

- ответы студента на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие, подкрепляются выводами и расчетами, отраженными в работе.

Оценка «хорошо» ставится если:

- тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и/или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;

- собран, обобщен и проанализирован достаточный объем информации о предметной области, литературных и информационных источников, других практических материалов, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические разработки;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;

- работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;

- в процессе защиты работы дана общая характеристика основных положений работы, были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда:

- тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;

- в работе не использован весь необходимый для исследования темы объем литературы, и других практических материалов, выводы и практические рекомендации не всегда обоснованы;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, отсутствие глубоких теоретических знаний и устойчивых практических навыков;

- работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и/или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если:

- содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;

- работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций;

- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- на защите выпускник показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

4.3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, используемых для оценки результатов обучения по образовательной программе в ходе государственной итоговой аттестации

№ п.п.	Государственная итоговая аттестация	Используемые контрольные задания (материалы)
1	2	3
1	Государственный экзамен	Перечень контрольных вопросов
2	Государственный экзамен	Комплект экзаменационных билетов
3	Государственный экзамен	Лист оценки ответа экзаменующегося членом государственной экзаменационной комиссии

5. Ресурсное обеспечение государственной итоговой аттестации

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы

5.1.1. Перечень основной (обязательной) литературы

Учебники и учебные пособия:

1. Алгоритмизация прикладных задач: учебное пособие / Долгов А.И. Издательство: Флинта, 2011 г. http://www.knigafund.ru/books/179100
2. Математический анализ: учебное пособие / Протасов Ю. М. Издательство: Флинта 2012 г. - 165 с. http://www.knigafund.ru/books/179430
3. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие. Буров А. Н., Соснина Э. Г. Изд-во: НГТУ, 2012 г. - 186 с. http://www.knigafund.ru/books/185462
4. Дифференциальные уравнения. Практикум: учебное пособие. Альсевич Л. А., Мазаник С. А., Расолько Г. А., Черенкова Л. П. Изд-во: Вышэйшая школа, 2012 г. - 384 с. http://www.knigafund.ru/books/179228
5. Дискретная математика: учебник / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. НГТУ, 2012 г. - 278 с. http://www.knigafund.ru/books/186090
6. Прикладные методы оптимизации: учебное пособие, Ч. 1. Методы решения задач линейного программирования / Кириллов Ю. В., Веселовская С. О. Издательство: НГТУ, 2012 г. - 235 с. http://www.knigafund.ru/books/185885
7. Математическая логика и теория алгоритмов: учебник / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Издательство: НГТУ 2012 г. - 254 с. http://www.knigafund.ru/books/187079

Учебно-методические пособия и иная обязательная литература:

1. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход / Зыков С. В. Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. - 189 с. http://www.knigafund.ru/books/178741
2. Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учебное пособие / Зайцева О. Н., Нуриев А. Н., Малов П. В. Издательство КНИТУ, 2014 г. - 173 с. http://www.knigafund.ru/books/185507
3. Модели и методы оптимизации : Практикум: учебное пособие / Казанская О. В., Юн С. Г., Альсова О. К. Издательство: НГТУ 2012 г. - 204 с. http://www.knigafund.ru/books/185844
4. Методы математической физики: учебное пособие / Алтунин К. К. Издательство: Директ-Медиа, 2014 г. - 123 с. http://www.knigafund.ru/books/181016
5. Моделирование систем: учебное пособие / Кудряшов В. С., Алексеев М. В. Издательство: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012 г. - 208 с. http://www.knigafund.ru/books/177426
6. Краткий теоретический курс по математике для бакалавров и специалистов: учебное пособие. Никонова Г. А., Дегтярева О. М. Изд-во: КНИТУ, 2013 г. - 136 с. http://www.knigafund.ru/books/186723
7. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход / Зыков С. В. Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. - 189 с. http://www.knigafund.ru/books/178741
8. Архитектура и организация ЭВМ / Гуров В. В., Чуканов В. О. Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» 2015 г., http://www.knigafund.ru/books/177061
9. Базы данных / Щелоков С. А. Оренбургский государственный университет, 2014 г. http://www.knigafund.ru/books/185133
10. Решение задач на компьютерах: учебное пособие, Ч. I. Постановка (спецификация) задач. Москвитин А. А. Изд-во: Директ-Медиа, 2015 г. - 165 с. http://www.knigafund.ru/books/185000

11. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Мейер Б. Изд-во: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2015 г., http://www.knigafund.ru/books/177658
12. Данчевская О.Е., Малёв А.В. English for Cross-Cultural and Professional Communication Флинта 2011 г. 194 страницы. http://www.knigafund.ru/books/179219
13. Безопасность жизнедеятельности: учебник. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017 год, 453 с. http://www.knigafund.ru/books/198948

5.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Абонентские сети доступа и технологии высокоскоростных сетей / Берлин А. Н. Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. - 277 с. http://www.knigafund.ru/books/176945
2. Основы высшей математики. Авторы: Гусак А. А., Бричикова Е. А. Издательство: ТетраСистемс, 2012 г., http://www.knigafund.ru/books/181640
3. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016 г. 472 с. http://www.knigafund.ru/books/199094
4. Лекции по математическому анализу: учебник. Бесов О. В.. М.: Физматлит, 2014 г. - 476 с. http://www.knigafund.ru/books/207540
5. Технические средства информационных технологий: учебное пособие / Карпенков С. Х. Издательство: Директ-Медиа, 2015 г. - 376 с. http://www.knigafund.ru/books/184491
6. Теория систем и системный анализ: учебник / Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. Издательство: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2016 г. - 644 с. http://www.knigafund.ru/books/199193
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 90003-2014: Разработка программных продуктов. Руководящие указания по применению ИСО 9001:2008 при разработке программных продуктов [Электронный документ]. Режим доступа: https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_%D0%98%D0%A1%D0%9E/%D0%9C%D0%AD%D0%9A_90003-2014 – Загл. с экрана.
8. ГОСТ 8032-84: Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел [Электронный документ]. Режим доступа: https://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_8032-84 – Загл. с экрана.
9. ГОСТ 7.32-2001 СИБИД [Электронный документ]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/gost-7-32-2001-sibid – Загл. с экрана.
10. Об утверждении муниципальной программы городского округа Самара "Пожарная безопасность городского округа Самара" на 2014 - 2018 годы, Постановление Администрации городского округа Самара от 27 августа 2013 года №1003 [Электронный документ]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/464004052 – Загл. с экрана.

5.2. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. http://www.knigafund.ru - электронная библиотека «Книгафонд»
2. Официальные сайты национальных и государственных библиотек России:
   - «Российская государственная библиотека» www.rsl.ru
   - ГАУК МО «Московская областная государственная научная библиотека им. Н.К. Крупской» www.mognb.ru
   - «Российская государственная библиотека для молодежи» www.rgub.ru

5.3 Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предполагает использование академической аудитории для проведения лекционных и практических занятий с необходимыми техническими средствами (ноутбук, проектор, экран).

5.4. Перечень информационных технологий, используемых при проведении государственной итоговой аттестации.

ОС Windows 10, средства демонстрации презентаций.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной подготовки обучающегося

Для обеспечения самостоятельной работы студентов необходимы следующие условия. Для подготовки по теоретической части дисциплины необходимо обеспечить студента обязательной литературой. Возможно использование любой электронной библиотечной системы, например, Книгофонд, для чего необходим свободный допуск студентов в компьютерный класс, обеспеченный выходом в Интернет.

Интернет-ресурсы:

1. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»;
2. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»;
3. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях;

6. **Порядок подачи и рассмотрения апелляций**

6.1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

6.2. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

6.3. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

6.4. Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного

аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

6.5. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

6.6. При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, устанавливаемые приказом ректора Академии по представлению апелляционной комиссии.

6.7. При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;

об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

6.8. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

6.9. Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в Академии в соответствии с учебным планом (индивидуальным учебным планом).

6.10. Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/

“_____” _____ 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль **«Программное обеспечение информационных систем»**

Квалификация (степень) выпускника**: бакалавр**

Форма обучения: **Заочная**

Москва 2022 г.

Содержание

1. Содержание экзамена
2. Материалы для подготовки к экзамену

1. Содержание экзамена

1. Математический анализ

Сходящиеся последовательности и их свойства. Критерий Коши сходимости последовательности. Терема Больцано-Вейерштрасса.

Предел функции. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функций в точке и на промежутке. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Производная. Геометрический и механический смысл производной. Первый дифференциал функции в точке. Дифференцируемость и непрерывность функций.

Формула Тейлора. Разложение по формуле Тейлора элементарных функций.

Условие монотонности дифференцируемых функций. Условие выпуклости кривой.

Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия экстремума в точке.

Первообразная функция, неопределенный интеграл. Интегрирование в элементарных функциях. Основные методы интегрирования.

Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Функции нескольких действительных переменных. Частные производные и Дифференцируемость в точке функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функций двух переменных.

Числовые ряды. Необходимый и достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость. Признак абсолютной сходимости. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, область сходимости, функциональные свойства суммы ряда.

Разложение функций в степенные и тригонометрические ряды.

2. Линейная алгебраи геометрия

Уравнения прямой на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнения плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскостей. Некоторые кривые 2-го порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения.

Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательные формы комплексного числа.

Матрицы, операции над ними. Определители, их свойства. Обратная матрица.

Критерий обратимости матрицы. Ранг матрицы. Правило Крамера. Метод Гаусса.

Линейное пространство. Линейная зависимость векторов. Конечномерные линейные пространства, базис и размерность.

Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора. Инвариантные подпространства. Собственные значения и собственные векторы. Каноническая форма матрицы линейного оператора.

3. Дискретная математика

Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания, сочетания с повторениями, разбиения, покрытия. Бином Ньютона.

Элементы математической логики. Исчисление высказываний.

Основные понятия и задачи теории графов. Типы графов и способы их задания. Виды и свойства деревьев.

4. Теория вероятностей.

Аксиоматическое построение А.Н.Колмогорова теории вероятностей. Сигма-алгебра событий. Примеры вероятностных пространств. Условная вероятность. Формула полной

вероятности и формула Байеса.

Случайные величины и их числовые характеристики. Теория оценивания. Требования, предъявляемые к оценкам.

5. Математическаястатистика.

Доверительные интервалы при заданном уровне доверия. Построение доверительных интервалов.

Статистические гипотезы. Виды. Основные определения. Критерий согласия Хи-квадрат (Пирсона).

Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Винеровский процесс.

6. Дифференциальные уравнения.

Уравнения первого порядка. Постановка задачи Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах.

Линейные системы уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение однородной и неоднородной систем дифференциальных уравнений. Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами.

Устойчивость по Ляпунову: определения. Устойчивость линейной системы с постоянными коэффициентами. Устойчивость по первому приближению.

7. Уравнениематематическойфизики.

Классификация уравнений с частными производными второго порядка и приведение их к каноническому виду.

Уравнения гиперболического типа. Постановка основных задач. Метод разделения переменных.

Уравнения параболического типа. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.

Уравнения эллиптического типа. Постановка основных краевых задач. Уравнения Лапласа и Пуассона.

9. Численные методы.

Основы теории разностных схем и метода конечных элементов, принципы построения и исследования вычислительных алгоритмов решения задач математической физики.

Компьютерно-ориентированные методы решения систем сеточных уравнений, возникающих при разностной аппроксимации дифференциальных уравнений в частных производных.

10. Методы вычислений.

Гладкие задачи оптимизации. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Правило множителей Лагранжа.

Задачи классического вариационного исчисления. Уравнение Эйлера.

Задача оптимального управления. Принцип оптимальности Беллмана. Метод динамического программирования. Оптимальное управление линейными системами. Необходимые и достаточные условия оптимальности.

Задача многокритериальной оптимизации и методы ее решения. Равновесие по Нэшу и по Парето.

11. Программирование

Основы синтаксиса алгоритмических языков программирования. Операции сравнения, математические операции, условные операторы, операторы цикла. Понятие алгоритма.

Методы в программировании. Одномерные и многомерные массивы, алгоритмы обработки, сортировки, поиска и замены элементов. Генерация псевдослучайных чисел. Виды строк в языках программирования, алгоритмы работы со строками. Разбиение строки на подстроки.

Работа с текстовыми файлами – запись и чтение, потоковый ввод-вывод.

12. Хранилища данных

Организация списковых структур в языках программирования. Односвязные, двусвязные, двусвязные циклические списки. Списки как динамические структуры данных.

Способы формирования списков. Представление очереди и стека односвязным списком. Двусвязные списки. Проблема концов списка и циклические списки.

Составные типы данных в алгоритмических языках и операции над ними. Структуры, массивы и классы. Понятие массива. Индексные и ассоциативные массивы. Операции над массивами: доступ по ключу, слияние массивов, перебор массивов, сортировка, размер массива, автозаполнение, замена, расширение, сжатие, извлечение, ключи и значения, распределение, случайный выбор, поиск, маппинг, фильтрация, редукция, обращение, стек, дробление, срез, объединение, разница, пересечение.

Структуры данных. Объектно-ориентированное программирование. Классы, наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Отношения между классами. Наследование, ассоциация, агрегация, композиция. Виды классов: базовый (родительский) класс, производный класс (наследник, потомок), абстрактный класс, виртуальный класс, Интерфейс. Члены классов: private (закрытый, внутренний член класса); protected (защищённый, внутренний член иерархии классов); public (открытый член класса).

13. Вычислительные системы и сети

Аппаратные и программные средства локальных сетей. Построение сети: маршрутизаторы, коммутаторы, концентратор. Адресация, протоколы. Модель OSI, TCP/IP. Локальные сети, виртуальные частные сети. Коммутация и маршрутизация в сетях.

Технологии передачи данных. Модели сетевых служб и распределенных приложений.

Механизм Sockets ОС UNIX. Связывание клиента с сервером.

Виды коммутации: коммутация каналов (КК, circuit switching), коммутация сообщений (КС, message switching), коммутация пакетов (КП, packet switching), коммутация ячеек (КЯ, cell switching). маршрутизация (routing). Схемы маршрутизации: anycast, broadcast, multicast, unicast.

14. Технологии разработки программного обеспечения

Процессы создания ПО. Методы создания ПО. Модели создания ПО. Спецификация ПО. Разработка требований к ПО. Архитектурное проектирование. Структурирование системы. Модели управления. Модульная декомпозиция. Проблемно-зависимые архитектуры. Проектирование с повторным использованием кода. Проектирование интерфейса пользователя.

Модели и процессы жизненного цикла ПО. Методологии разработки ПО: каскадные, итерационные и гибкие методологии.

Основные процессы жизненного цикла ПО. Приобретение, Поставка, Разработка, Эксплуатация, Сопровождение. Модели жизненного цикла ПО: каскадная, спиральная, итерационная.

Язык UML. Основные средства анализа и моделирования предметной области в языке UML.

15. Основы баз данных

База данных (БД). Отличительные признаки БД. Система управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД: управление данными во внешней памяти (на дисках); управление данными в оперативной памяти с использованием дискового кэша; журнализация изменений, резервное копирование и восстановление базы данных после сбоев; поддержка языков БД (язык определения данных, язык манипулирования данными).

Компоненты СУБД: ядро, процессор языка базы данных, подсистему поддержки времени исполнения, сервисные программы. Проблемы проектирования БД.

Сущность, связь, атрибут сущности, класс атрибута, запись (строка), поле (столбец), идентификатор элемента, первичный ключ, внешний ключ. Функциональная зависимость, полная функциональная зависимость, транзитивная функциональная зависимость. Неключевой атрибут, взаимно независимые атрибуты, возможный ключ, детерминант. Многозначная зависимость, зависимость соединения.

Реляционная алгебра: базовые операции (объединение, пересечение, разность,

произведение), специальные реляционные операции (соединение, проекция, выборка, деление).

16. Параллельное программирование

Архитектура программного обеспечения. Технология распределенных вычислений. Общие принципы архитектуры «Клиент-сервер», сеть с выделенным сервером. Трехзвенная (трехуровневая) архитектура. Терминал-сервер приложений – баз данных. Сервис-ориентированная архитектура.

Типы параллелизма: параллелизм на уровне битов, параллелизм на уровне инструкций, параллелизм данных, параллелизм задач. Параллельные вычислительные системы.

Описание параллельного выполнения алгоритма, расписание. Асимптотические оценки времени выполнения. Каскадные вычисления, их реализация на векторных процессорах. Оценки эффективности параллельных алгоритмов: ускорение и эффективность. Закон Амдала.

Параллелизм данных и параллелизм задач. Схемы вычислительного процесса для параллельных программ. Основные этапы разработки параллельного алгоритма: декомпозиция, проектирование обменов между задачами, укрупнение, планирование вычислений.

Использование языков программирования и коммуникационных библиотек и интерфейсов. Традиционные последовательные языки и распараллеливающие компиляторы, проблема выделения потенциального параллелизма последовательных программ.

Управление процессами и потоками. Создание потоков. Конкурентное обращение к ресурсам. Гонки. Обработка прерываний. Синхронизация процессов. Семафоры. Очереди сообщений и программные каналы. Многопоточный сервер.

17. Проектирование и разработка баз данных

Инструментальные средства объектно-ориентированного анализа и программирования. Объекты в программном обеспечении. Объектный подход к разработке ПО для распределенных систем.

Определение степени детализации объекта. Специфицирование интерфейсов объекта. Специфицирование реализации объекта. Механизмы повторного использования. Сравнение структур времени выполнения и времени компиляции.

Паттерны проектирования: стратегия, наблюдатель, декоратор, абстрактная фабрика, фабричный метод, фабрика, одиночка, адаптер, мост, фасад, заместитель, итератор.

2. Материалы для подготовки к экзамену

Меры сложности алгоритмов. Классы задач P и NP. NP – полные задачи.

Алгоритм – система точно сформулированных правил, определяющая процесс преобразования допустимых исходных данных в желанный результат за конечное число шагов.

Эффективность оценивается с позиции удовлетворения пользователя и с позиции расхода вычислительных ресурсов.

Показатели сложности

O (1) – константная сложность O

(N) – линейная сложность

O (N^2) – квадратичная сложность

O (N^a) – полиномиальная сложность O

(log N) – логарифм. сложность

O (N log N)

O (2^N) – показательная

Класс сложности — это множество задач распознавания, для решения которых существуют алгоритмы, схожие по вычислительной сложности. Два важных представителя:

Класс P вмещает все те проблемы, решение которых считается «быстрым», то есть полиномиально зависящим от размера входа. Сюда относится сортировка, поиск во множестве, выяснение связности графов и многие другие.

Класс NP содержит задачи, которые недетерминированная машина Тьюринга в состоянии решить за полиномиальное количество времени. В класс NP входят многие знаменитые

проблемы, такие как задача коммивояжёра, задача выполнимости булевых формул, факторизация и др.

Алгоритмы на графах.

Задача о кратчайших путях: Требуется найти путь между вершинами s и t графа (s!=t), содержащий min кол-во промеж. вершин (ребер)

Обход дерева вширь, обход вширь на произвольном графе

Обход дерева вглубь

алгоритм Форда-Беллмана, нахождение минимального остовного дерева, алгоритм Прима (обход по ребрам с наименьшей стоимостью), алгоритм Краскала (по связным вершинам)

Алгоритмы поиска и сортировки для линейных массивов.

Составные типы данных - структуры, массивы и классы.

Массив — это объект данных, в котором хранится несколько единиц данных одного типа, идентифицируемых с помощью одного или нескольких индексов. В простейшем случае массив имеет постоянную длину и хранит единицы данных одного и того же типа.Индексные и ассотиативные массивы. Достоинства:

- легкость вычисления адреса элемента по его индексу (поскольку элементы массива располагаются один за другим)
- одинаковое время доступа ко всем элементам
- малый размер элементов: они состоят только из информационного поля

Недостатки

- для статического массива — отсутствие динамики, невозможность удаления или добавления элемента без сдвига других
- для динамического и/или гетерогенного массива — более низкое (по сравнению с обычным статическим) быстродействие и дополнительные накладные расходы на поддержку динамических свойств и/или гетерогенности.
- при работе с массивом в стиле C (с указателями) и при отсутствии дополнительных средств контроля — угроза выхода за границы массива и повреждения данных

Операции: Доступ по ключу, Слияние массивов, Перебор массивов, сортировка

Размер массива, Автозаполнение, Замена, Расширение, Сжатие, Извлечение, Ключи и значения, Распределение, Случайный выбор, Поиск, Маппинг, Фильтрация, Редукция, Обращение, Стек, Дробление, Срез, Объединение, Разница, Пересечение.

Сортировка вставками, Быстрая сортировка, Последовательный линейный поиск,

Двоичный поиск.

Аппаратные и программные средства локальных сетей.

Построение сети – маршрутизаторы (router), коммутаторы (switch), концентратор (hub).

Адресация, протоколы. Модель OSI, TCP/IP, Lan, VPN.

Коммутация и маршрутизация в сетях.

Коммутация — процесс соединения абонентов коммуникационной сети через транзитные узлы.

Виды коммутации:

- Коммутация каналов (КК, circuit switching) — организация составного канала через несколько транзитных узлов из нескольких последовательно «соединённых» каналов на время передачи сообщения (оперативная коммутация) или на более длительный срок (постоянная/долговременная коммутация — время коммутации определяется административно, то есть пришёл техник и скоммутировал каналы на час, день, год, вечно и т. п., потом пришёл и раскоммутировал).
- Коммутация сообщений (КС, message switching) — разбиение информации на сообщения, которые передаются последовательно к ближайшему транзитному

узлу, который приняв сообщение, запоминает его и передаёт далее сам таким же образом. То есть получается как бы конвейер.

- Коммутация пакетов (КП, packet switching) — разбиение сообщения на «пакеты», которые передаются отдельно. Разница между сообщением и пакетом: размер пакета ограничен технически, сообщения — логически. При этом, если маршрут движения пакетов между узлами определён заранее, говорят о виртуальном канале (с установлением соединения). Пример: коммутация IP-пакетов. Если же каждый для каждого пакета задача нахождения пути решается заново, говорят о датаграммном (без установления соединения) способе пакетной коммутации.
- Коммутация ячеек (КЯ, cell switching) — то же, что и коммутация пакетов, но при коммутации ячеек пакеты всегда имеют фиксированный размер.

Маршрутизация (англ. Routing) — процесс определения маршрута следования информации в сетях связи. В русском языке часто используется слово «роутинг».

Схемы маршрутизации – anycast (ближайшему), broadcast (широковещательная), multicast (групповая), unicast (односторонняя).

Архитектурапрограммногообеспечения. Технология распределенных вычислений.

Архитектура программного обеспечения (англ. software architecture) - это структура программы или вычислительной системы, которая включает программные компоненты, видимые снаружи свойства этих компонентов, а также отношения между ними.

Общие принципы архитектуры Клиент-сервер, сеть с выделенным сервером.

Трехзвенная (трехуровневая) архитектура. Терминал-сервер приложений-БД.

Сервис-ориентированная архитектура.

Параллельные вычислительные системы — это физические компьютерные, а также программные системы, реализующие тем или иным способом параллельную обработку данных на многих вычислительных узлах.

Типы параллелизма

- Параллелизм на уровне битов
- Параллелизм на уровне инструкций
- Параллелизм данных
- Параллелизм задач

Проектирование БД. Структура, состав и принципы работы СУБД. База данных - совокупность данных, хранимых в соответствии со схемой данных, манипулирование которыми выполняют в соответствии с правилами средств моделирования данных.

Наиболее часто используются следующие отличительные признаки: БД хранится и обрабатывается в вычислительной системе.

Данные в БД логически структурированы (систематизированы) с целью обеспечения возможности их эффективного поиска и обработки в вычислительной системе.

БД включает метаданные, описывающие логическую структуру БД в формальном виде (в соответствии с некоторой метамоделью).

Система управления базами данных (СУБД) - совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных.

Основные функции СУБДуправление данными во внешней памяти (на дисках);

- управление данными в оперативной памяти с использованием дискового кэша;
- журнализация изменений, резервное копирование и восстановление базы данных после сбоев;
- поддержка языков БД (язык определения данных, язык манипулирования

данными).

Обычно современная СУБД содержит следующие компоненты:

- ядро, которое отвечает за управление данными во внешней и оперативной памяти, и журнализацию,
- процессор языка базы данных, обеспечивающий оптимизацию запросов на извлечение и изменение данных и создание, как правило, машинно-независимого исполняемого внутреннего кода,
- подсистему поддержки времени исполнения, которая интерпретирует программы манипуляции данными, создающие пользовательский интерфейс с СУБД
- а также сервисные программы (внешние утилиты), обеспечивающие ряд дополнительных возможностей по обслуживанию информационной системы.

Понятия: сущность, связь; атрибут сущности, класс атрибута; запись (строка), поле (столбец); идентификатор элемента, первичный ключ, внешний ключ.

Функциональная зависимость, Полная функциональная зависимость, Транзитивная функциональная зависимость.

Целью нормализации является устранение недостатков структуры базы данных, приводящих к вредной избыточности в данных, которая в свою очередь потенциально приводит к различным аномалиям и нарушениям целостности данных.

Теоретики реляционных баз данных в процессе развития теории выявили и описали типичные примеры избыточности и способы их устранения. Нормальная форма — формальное свойство отношения, которое характеризует степень избыточности хранимых данных и возможные проблемы.

Ненормальная форма

Ненормальность иногда полезна. Возможно, вы увлеклись нормализацией, и вас занесло слишком далеко. Ведь базу данных можно разбить на такое количество таблиц, что вся она станет громоздкой и неэффективной. Ее работа может застопориться. Так что часто оптимальная структура должна быть в какой-то степени денормализованной.

Классификации БД и СУБД.

Модели и процессы жизненного цикла ПО.

Жизненный цикл программного обеспечения (ПО) - период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации. Этот цикл - процесс построения и развития ПО.

Методологии разработки ПО:

- Rational Unified Process (RUP).
- Microsoft Solutions Framework (MSF). Включает 4 фазы: анализ, проектирование, разработка, стабилизация, предполагает использование объектно- ориентированного моделирования.
- Гибкие методологии (англ. Agile). В основе методологии командная работа, эффективная коммуникация между заказчиком и исполнителем в течение всего проекта по разработке ИС. Разработка ведется с использованием последовательно дорабатываемых прототипов.

Процессы жизненного цикла ПО

Основные:

- Приобретение
- Поставка
- Разработка
- Эксплуатация
- Сопровождение

Вспомогательные

- Документирование

- Управление конфигурацией.
- Обеспечение качества
- Верификация
- Аттестация
- Совместная оценка
- Аудит
- Разрешение проблем
- Организационные
- Управление
- Создание инфраструктуры
- Усовершенствование
- Обучение

Каждый процесс включает ряд действий. Каждое действие включает ряд задач.

Модели жизненного цикла ПО

Каскадная модель:

- Формирование требований;
- Проектирование;
- Реализация;
- Тестирование;
- Внедрение;
- Эксплуатация и сопровождение.

Спиральная модель

При использовании этой модели ПО создается в несколько итераций (витков спирали) методом прототипирования. Каждая итерация соответствует созданию фрагмента или версии ПО, на ней уточняются цели и характеристики проекта, оценивается качество полученных результатов и планируются работы следующей итерации.

На каждой итерации оцениваются:

- риск превышения сроков и стоимости проекта;
- необходимость выполнения ещё одной итерации;
- степень полноты и точности понимания требований к системе;
- целесообразность прекращения проекта.

Итерационная модель

Естественное развитие каскадной и спиральной моделей привело к их сближению и появлению современного итерационного подхода, который представляет рациональное сочетание этих моделей. Различные варианты итерационного подхода реализованы в большинстве современных технологий и методов (MSF).

Архитектурные решения компьютеров. Основные принципы фон-неймановской концепции ЭВМ.

Архитектура персонального компьютера - компоновка его основных частей, таких как процессор, ОЗУ, видеоподсистема, дисковая система, периферийные устройства и устройства ввода-вывода.

Архитектура фон Неймана — широко известный принцип совместного хранения программ и данных в памяти компьютера.

Циклический процесс последовательной обработки информации

1. Процессор выставляет число, хранящееся в регистре счётчика команд, на шину адреса, и отдаёт памяти команду чтения;
2. Выставленное число является для памяти адресом; память, получив адрес и команду чтения, выставляет содержимое, хранящееся по этому адресу, на шину данных, и сообщает о готовности;
3. Процессор получает число с шины данных, интерпретирует его как команду

(машинную инструкцию) из своей системы команд и исполняет её;
4. Если последняя команда не является командой перехода, процессор увеличивает на единицу (в предположении, что длина каждой команды равна единице) число, хранящееся в счётчике команд; в результате там образуется адрес следующей команды;
5. Снова выполняется п. 1.

Данный цикл выполняется неизменно, и именно он называется процессом (откуда и произошло название устройства).

Принципы фон Неймана

- Принцип программного управления.

  Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором друг за другом в определенной последовательности.

- Принцип однородности памяти.

  Как программы, так и данные хранятся в одной и той же памяти (и кодируются в одной и той же системе счисления - чаще всего двоичной). Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

- Принцип адресуемости памяти.

  Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

Компьютеры, построенные на этих принципах, относят к типу фоннеймановских.

Гарвардская архитектура

Типичные операции (сложение и умножение) требуют от любого вычислительного устройства нескольких действий: выборку двух операндов, выбор инструкции и её выполнение, и, наконец, сохранение результата. Идея, реализованная Эйкеном, заключалась в физическом разделении линий передачи команд и данных.

Чипсет

Материнская плата, формирующая основу вычислительной системы современного компьютера общего назначения, содержат две основные большие микросхемы:

- Так называемый северный мост (англ. North Bridge) - контроллер-концентратор памяти (MCH), который обеспечивает работу центрального процессора с оперативной памятью и видеоадаптером;
- Так называемый южный мост (англ. South Bridge) - контроллер-концентратор ввода-вывода (ICH), обеспечивающий работу контроллеров интегрированных в материнскую плату устройств (локальной вычислительной сети ЛВС, звуковой подсистемы, видеоадаптера в отдельном случае), а также взаимодействие с внешними устройствами, посредством организации шинного интерфейса.

От микросхем чипсета зависят возможности работы установленных в вычислительной системе процессора, внешних устройств (видеокарты, винчестера и др.).

Типы и форматы команд ЭВМ.

Программная модель процессора - это функциональная модель, используемая программистом при разработке программ в кодах ЭВМ или на языке ассемблера.

Типы данных, поддерживаемые микропроцессором

Форматы и типы данных, поддерживаемые микропроцессором. Основные типы данных: байт, слово, двойное слово, учетверенное слово. Логическая интерпретация основных типов данных.

Команды процессора. Скалярные и векторные операции.

Под командой понимают совокупность сведений, представленных в виде двоичных кодов, необходимых процессору для выполнения очередного шага

Главным элементом кода команды является код операции (КОП), что определяет, какие действия будут выполнены по данной команде. Под него выделяется N старших разрядов формата. В остальных разрядах размещаются A1 и A2 v адреса операндов. A3 - адрес

результата.

Форматом команды называется заранее обговоренная структура полей в её кодах, позволяющая ЭВМ распознавать составные части кода.

По функциональному назначению в системе команд ЭВМ различают следующие группы:

- команды передачи данных (обмен входами между регистрами процессора, процессора и оперативной памятью, процессора и периферийными установками).
- Команды обработки данных (команды сложения, умножения, сдвига, сравнения-).
- Команды передачи управления (команды безусловного и условного перехода).
- Команды дополнительные (типа RESET, TEST,-).

Способы адресации операндов в ЭВМ, Организация шин ЭВМ, Память ЭВМ.

Регистр процессора — сверхбыстрая память внутри процессора, предназначенная прежде всего для хранения промежуточных результатов вычисления (регистр общего назначения/регистр данных) или содержащая данные, необходимые для работы процессора — смещения базовых таблиц, уровни доступа и т. д. (специальные регистры). Задача адресации заключается в указании на текущую ячейку памяти, к которой происходит обращение процессора. Адрес текущей ячейки как правило записывается в один или несколько регистров процессора. Методы адресации памяти имеют особое значение при программировании на языке низкого уровня (языке ассемблера). Существует два вида адресации: прямая и косвенная.

- Прямая - адрес указывается непосредственно в виде некоторого значения, все ячейки располагаются на одной странице. Преимущество этого способа в том, что он самый простой, а недостаток — в том, что разрядность регистров общего назначения процессора должна быть не меньше разрядности шины адреса процессора.
- прямая регистровая - применяется, когда промежуточные результаты хранятся в одном из рабочих регистров центрального процессора. Поскольку регистров значительно меньше чем ячеек памяти, то небольшого адресного поля может хватить для адресации.
- Косвенная регистровая при косвенной адресации код команды указывает адрес ячейки памяти, в которой находится не сам операнд, а его адрес, называемый указателем
- непосредственная - в адресном поле команды помещён непосредственно сам операнд, а не его адрес. Широко применяется при работе с константами.

Стековой называют память, доступ к которой организован по принципу: "последним записан - первым считан" (Last Input First Output - LIFO).

Аппаратный стек представляет собой совокупность регистров, связи между которыми организованы таким образом, что при записи и считывании данных содержимое стека автоматически сдвигается.

Наиболее распространенным в настоящее время и, возможно, лучшим вариантом организации стека в ЭВМ является использование области памяти. Для адресации стека используется указатель стека, который предварительно загружается в регистр и определяет адрес последней занятой ячейки.

Организация оперативной памяти, функции

Адресация. Физический адрес. Относительный адрес. Сегментированная модель памяти. Понятие о сегментно-страничном способе распределения памяти, плоской модели памяти. Организация и основные характеристики ЗУ (ПЗУ, ОЗУ).

динамическая память (DRAM - Dynamic Random Access Memory)

Персональные компьютеры имеют четыре иерархических уровня памяти:

- микропроцессорная память;

- основная память;
- регистровая кэш-память;
- внешняя память.

Кэш — это память с большей скоростью доступа, предназначенная для ускорения обращения к данным, содержащимся постоянно в памяти с меньшей скоростью доступа (далее «основная память»).

Кэш состоит из набора записей. Каждая запись ассоциирована с элементом данных или блоком данных (небольшой части данных), которая является копией элемента данных в основной памяти. Каждая запись имеет идентификатор, определяющий соответствие между элементами данных в кэше и их копиями в основной памяти.

Кэш центрального процессора Уровни кэша

Ассоциативность. Одна из фундаментальных характеристик кэш-памяти — уровень ассоциативности — отображает её логическую сегментацию. С каждой ячейкой ОЗУ может быть связано более одной строки кэш-памяти: например, n-канальная ассоциативность (англ. n-way set associative) обозначает, что информация по некоторому адресу оперативной памяти может храниться в n местах кэш-памяти.

При одинаковом объеме кэша схема с большей ассоциативностью будет наименее быстрой, но наиболее эффективной.

Шины. назначение линий шины. шина данных. шина адреса. шина управления. разрядность и пропускная способность шины

Конвейеризация вычислений. Суперконвейерные и суперскалярные процессоры.

Конвейер - это способ организации вычислений, используемый в современных процессорах и контроллерах с целью повышения их производительности (увеличения числа инструкций, выполняемых в единицу времени), технология, используемая при разработке компьютеров и других цифровых электронных устройств.

Конвейерная архитектура (pipelining) была введена в центральный процессор с целью повышения быстродействия. Обычно для выполнения каждой команды требуется осуществить некоторое количество однотипных операций, например: выборка команды из ОЗУ, дешифрация команды, адресация операнда в ОЗУ, выборка операнда из ОЗУ, выполнение команды, запись результата в ОЗУ. Каждую из этих операций сопоставляют одной ступени конвейера. Например, конвейер микропроцессора с архитектурой MIPS-I содержит четыре стадии:

- получение и декодирование инструкции (Fetch)
- адресация и выборка операнда из ОЗУ (Memory access)
- выполнение арифметических операций (Arithmetic Operation)
- сохранение результата операции (Store)

Факторы, снижающие эффективность конвейера:

- простой конвейера, когда некоторые ступени не используются (напр., адресация и выборка операнда из ОЗУ не нужны, если команда работает с регистрами);
- ожидание: если следующая команда использует результат предыдущей, то последняя не может начать выполняться до выполнения первой (это преодолевается при использовании внеочередного выполнения команд, out-of-order execution);
- очистка конвейера при попадании в него команды перехода (эту проблему удаётся сгладить, используя предсказание переходов).

Параллельные вычислительные системы - это физические компьютерные, а также программные системы, реализующие тем или иным способом параллельную обработку

данных на многих вычислительных узлах

Типы параллелизма

- Параллелизм на уровне битов
- Параллелизм на уровне инструкций
- Параллелизм данных
- Параллелизм задач (многопоточность)
- Распределённые операционные системы

Скалярный процессор - это простейший класс микропроцессоров. Скалярный процессор обрабатывает один элемент данных за одну инструкцию (SISD, Single Instruction Single Data), типичными элементами данных могут быть целые или числа с плавающей запятой. В векторных процессорах (SIMD, Single Instruction Multiple Data), в отличие от скалярных, одна инструкция работает с несколькими элементами данных.

Суперскалярная архитектура

Способность выполнения нескольких машинных инструкций за один такт процессора. Появление этой технологии привело к существенному увеличению производительности.

CISC-процессоры

Complex Instruction Set Computer — вычисления со сложным набором команд. Процессорная архитектура, основанная на усложнённом наборе команд. Типичными представителями CISC является семейство микропроцессоров Intel x86 (хотя уже много лет эти процессоры являются CISC только по внешней системе команд).

RISC-процессоры

Reduced Instruction Set Computing (technology) — вычисления с сокращённым набором команд. Архитектура процессоров, построенная на основе сокращённого набора команд. Характеризуется наличием команд фиксированной длины, большого количества регистров, операций типа регистр-регистр, а также отсутствием косвенной адресации. Концепция RISC разработана Джоном Коком (John Cocke) из IBM Research, название придумано Дэвидом Паттерсоном (David Patterson).

Самая распространённая реализация этой архитектуры представлена процессорами серии PowerPC, включая G3, G4 и G5.

Многоядерный процессор - центральный процессор, содержащий два и более вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе.

Методы управления вводом-выводом.

Физическая организация устройств ввода-вывода

Устройства ввода-вывода делятся на два типа: блок-ориентированные устройства и байт-ориентированные устройства.

Блок-ориентированные устройства хранят информацию в блоках фиксированного размера, каждый из которых имеет свой собственный адрес. Самое распространенное блок-ориентированное устройство - диск.

Байт-ориентированные устройства не адресуемы и не позволяют производить операцию поиска, они генерируют или потребляют последовательность байтов. Примерами являются терминалы, строчные принтеры, сетевые адаптеры.

Операционная система обычно имеет дело не с устройством, а с контроллером. Контроллер, как правило, выполняет простые функции, например, преобразует поток бит в блоки, состоящие из байт, и осуществляют контроль и исправление ошибок

Основная идея организации программного обеспечения ввода-вывода состоит в разбиении его на несколько уровней, причем нижние уровни обеспечивают экранирование особенностей аппаратуры от верхних, а те, в свою очередь, обеспечивают удобный интерфейс для пользователей.

- целесообразно разделить программное обеспечение ввода-вывода на четыре слоя

Обработка прерываний,
- Драйверы устройств,
- Независимый от устройств слой операционной системы,
- Пользовательский слой программного обеспечения.

Драйверы, Шины. назначение линий шины. шина данных. шина адреса. шина управления. разрядность и пропускная способность шины

Основные характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров.

Архитектура фон Неймана, конвейерная архитектура, суперскалярная архитектура +параллельная архитектура, гарвардская архитектура

Центральный процессор (ЦП; CPU — англ. Central processing unit, дословно — центральное вычислительное устройство) — исполнитель машинных инструкций, часть аппаратного обеспечения компьютера или программируемого логического контроллера, отвечающая за выполнение арифметических операций, заданных программами операционной системы, и координирующий работу всех устройств компьютера.

Особенности архитектуры микропроцессоров Intel

Описание набора регистров микропроцессора. Пользовательские регистры. Регистры общего назначения. Сегментные регистры. Регистр управления. Регистр флагов.

Микроконтроллер (MCU) — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Типичный микроконтроллер сочетает в себе функции процессора и периферийных устройств, может содержать ОЗУ и ПЗУ. По сути, это однокристальный компьютер, способный выполнять простые задачи. Использование одной микросхемы, вместо целого набора, как в случае обычных процессоров, применяемых в персональных компьютерах, значительно снижает размеры, энергопотребление и стоимость устройств, построенных на базе микроконтроллеров.

Классы микроконтроллеров

- 8-разрядные
- 16- и 32- разрядный
- Цифровые сигнальные процессоры (DSP)

Формальные языки и грамматики, синтаксический анализ.

Лексический анализ - процесс аналитического разбора входной последовательности символов (например, такой как исходный код на одном из языков программирования) с целью получения на выходе последовательности символов, называемых <токенами> (подобно группировке букв в словах). При этом, группа символов входной последовательности, идентифицируемая на выходе процесса как токен, называется лексема, то есть в процессе лексического анализа производится распознавание и выделение лексем из входной последовательности символов.

Лексический анализатор - это программа или часть программы, выполняющая лексический анализ. Лексический анализатор обычно работает в две стадии: сканирование и оценка. На первой стадии, сканировании, лексический анализатор обычно реализуется в виде конечного автомата, определяемого регулярными выражениями.

Синтаксический анализ (парсинг) - это процесс сопоставления линейной последовательности лексем (слов, токенов) языка с его формальной грамматикой. Результатом обычно является дерево разбора (синтаксическое дерево). Обычно применяется совместно с лексическим анализом. Синтаксический анализатор (парсер) - это программа или часть программы, выполняющая синтаксический анализ.

Пример разбора выражения в дерево

При парсинге исходный текст преобразуется в структуру данных, обычно - в дерево, которое отражает синтаксическую структуру входной последовательности и хорошо подходит для дальнейшей обработки.

Как правило, результатом синтаксического анализа является синтаксическая структура предложения, представленная либо в виде дерева зависимостей, либо в виде дерева составляющих, либо в виде некоторой комбинации первого и второго способов представления.
Область применения. Типы алгоритмов Восстановление
после ошибок.
Компилятор - Программа или техническое средство, выполняющее компиляцию.
Компилировать - производить трансляцию машинной программы с проблемно-ориентированного языка на машинно-ориентированный язык и последующую компоновку программы в готовый к использованию программный модуль.
Процесс компиляции состоит из следующих фаз:

- Лексический анализ. На этой фазе последовательность символов исходного файла преобразуется в последовательность лексем.
- Синтаксический (грамматический) анализ. Последовательность лексем преобразуется в древо разбора.
- Семантический анализ. Древо разбора обрабатывается с целью установления его семантики (смысла).
- Оптимизация. Удаляются избыточные команды и упрощается (где это возможно) код с сохранением его смысла.
- Генерация кода. Из промежуточного представления порождается код на целевом языке

Машина Тьюринга (МТ) - абстрактный исполнитель (абстрактная вычислительная машина) для формализации понятия алгоритма.

Машина Тьюринга является расширением конечного автомата и способна имитировать все другие исполнители (с помощью задания правил перехода), каким-либо образом реализующие процесс пошагового вычисления, в котором каждый шаг вычисления достаточно элементарен.
Интеллектуальный анализ данных.
Интеллектуальный анализ данных и обработка образной информации
Это сравнительно новое направление, основу которого составляют две процедуры: обнаружение закономерностей в исходной информации и использование обнаруженных закономерностей для предсказания (прогнозирования).

Традиционные средства "аналитического data mining", опирающиеся на методы искусственного интеллекта с использованием машинного обучения, обеспечивают автоматическое обнаружение образцов (шаблонов) данных, интересных в каком-либо отношении, и построение моделей, используемых для дальнейшей интерпретации и прогнозирования

Предсказательное моделирование

В предсказательном моделировании существует специальный атрибут, под названием "метка", значения которого вы хотите предсказать.

Классификация - метод, позволяющий предсказывать принадлежность наблюдений или объектов к тому или иному классу категориальной зависимой переменной в зависимости от соответствующих значений одной или нескольких предикторных переменных. Можно строить классификатор автоматически из обучающего множества (training set), состоящего из уже классифицированных записей в базе данных, для которых на основании описательных признаков определена метка.

Регрессия является задачей предсказательного моделирования, и похожа на классификацию, за исключением того, что метка не является дискретной.

Увеличение точности моделей

Классификаторы оцениваются согласно их мере ошибки. Наиболее распространенной тип такой меры является неправильная классификация, или процент

неправильно классифицированных записей. Можно построить модель по тестовому набору данных (специфическом сегменте от общего набора), а затем проверить ее на оставшемся наборе.

Описательное моделирование

Задачей описательного моделирования является нахождение правил и сегментов в наборе данных, которые имеют одинаковое поведение (кластеры).

Основные два метода описательного моделирования: нахождение ассоциативных связей и кластеризация.

Ассоциативные связи: данный метод позволяет выявить имеющиеся, но, возможно, не очевидные ассоциации между атрибутами.

Алгоритмы кластеризации разбивают данные на группы записей, которые имеют схожие характеристики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/

“_____” _____ 2022 г.

Требования к выпускной квалификационной работе

Направление

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль **«Программное обеспечение информационных систем»**

Квалификация (степень) выпускника**: бакалавр**

Форма обучения: **Заочная**

Москва 2022 г.

Содержание

1. Общие положения. Тематика выпускных квалификационных работ
2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы
3. Требования к объему выпускной квалификационной работы
4. Требования к структуре выпускной квалификационной работы
5. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы
6. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы
7. Предзащита и защита выпускной квалификационной работы

1. Общие положения. Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Защита бакалаврской работы является завершающим этапом обучения студента в ВУЗе.

Кафедра утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся («Темы ВКР»), и доводит его до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Тема бакалаврской работы формулируется вместе с руководителем ВКР с учетом специфики предприятия и предметной области.

Выполнение ВКР направлено на закрепление у студентов навыков аналитика, способного к глубокому, творческому и всестороннему анализу научной, методической, технической и другой специальной литературы и иных источников публикаций, грамотно и убедительно излагающего материал, четко формулирующего теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

ВКР состоит из разработанного прототипа программного продукта и пояснительной записки, в которой описываются цели и задачи бакалаврской работы, его этапы и полученные результаты.

Выполнение ВКР является завершающей формой итоговой государственной аттестации и заключительным этапом обучения студента на соответствующей ступени образования и имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по проектированию информационных систем, полученных в ходе всего периода обучения;
- выработку навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, технической, производственной или организационно- управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, в оценке их практической значимости в выбранной области;
- приобретение опыта подготовки научно-технических текстов по специальности и публичной защиты результатов своей деятельности, в том числе навыков ведения научной дискуссии.

Тема выпускной квалификационной работы, как правило, базируется на конкретном производственном материале, собранном студентом в процессе прохождения производственной и преддипломной практик, или может быть предложена кафедрой в рамках выполняемых ею научно-исследовательских работ.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ.

1) Численное решение двумерных задач гидродинамики в неограниченных областях
2) Оптимизация перевозки товаров несколькими видами транспорта
3) Оптимальное распределение ресурсов в задачах управления проектами

4) Численное решение автомодельной задачи о неподвижной трещине в среде с поврежденностью

5) Численное решение задач неразрушающего теплового контроля качества промышленной продукции

6) Применение метода фиктивных областей для краевых задач с неоднородными граничными условиями второго и третьего рода

7) Применение метода фиктивных областей при решении задачи Дирихле для эллиптических уравнений в многосвязной области

8) Исследование методов моделирования физических объектов и построения их 3D- моделей

9) Разработка мобильного приложения персональной системы заметок

10) Разработка мобильного приложения персонального органайзера

11) Разработка удаленного хранилища данных с использованием современных облачных технологий

12) Разработка информационной системы для анализа социально-экономического развития регионов

13) Разработка алгоритмов для автоматизации тестирования программного обеспечения

14) Разработка программного обеспечения для удаленного доступа к устройству на платформе Android

15) Разработка базы данных и базы знаний как элемента экспертной системы предприятия.

16) Разработка системы поддержки принятия решения в сфере управления проектами организации.

17) Разработка CRM-системы для компании.

18) Разработка web-портала для совершенствования управления взаимоотношениями с клиентами.

19) Разработка интеллектуальной информационной системы в области управления производством для компании.

20) Разработка информационной системы планирования бюджета для предприятия.

21) Разработка информационной системы расчетов с абонентами.

22) Разработка информационной системы управления запасами предприятия.

23) Разработка сайта Интернет-магазина

24) Разработка системы электронного документооборота для предприятия.

Студент при выполнении ВКР должен:

знать:

□ основные теоретические положения и научные проблемы по теме исследования, методы научного анализа сложных систем и явлений,

Уметь:

□ делать теоретические обобщения и практические выводы;

□ сформулировать актуальность и место решаемой задачи в предметной области;

□ проанализировать имеющиеся публикации о функционировании существующих систем в данной или смежных предметных областях, а также изучить как положительный, так и отрицательный опыт решения подобных задач;

□ определить и конкретно описать выбранные методы и средства решения задачи;

□ реализовать модельный пример, проиллюстрированный данными и формами входных и выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи информационного обеспечения;

□ проанализировать предлагаемые способы решения задачи, а также оценивается экономическая, техническая и (или) социальная эффективность их внедрения в реальную информационную среду области применения;

□ чётко формулировать основные результаты, полученные в работе;

□ на основе полученных результатов формулировать обоснованные предложения и рекомендации для практического использования.

2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в Академию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв). В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию отзыв об их совместной работе в период подготовки выпускной квалификационной работы.

Процесс подготовки, выполнения и защиты ВКР состоит из ряда последовательных этапов:

1) выбор и закрепление темы ВКР;
2) назначение руководителя бакалаврской работы;
3) разработка и утверждение задания на выполнение ВКР на выпускающей кафедре. Цель составления задания на выполнение ВКР – достижение замысла работы и поставленных в ней проблем;
4) разработка календарного плана выполнения бакалаврской работы и подготовки к защите её на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК);
5) анализ задания на выполнение ВКР, определение цели, задач и концепции ВКР;
6) анализ научной, учебно-методической литературы по избранной проблеме и справочных материалов по средствам разработки;
7) сбор материала для проектирования на объекте практики;
8) разработка формализованной постановки задачи, определение входных и выходных параметров;
9) разработка алгоритма решения задачи и реализация разработанного алгоритма в виде прототипа программного продукта;
10) оформление текста пояснительной записки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам, и сдача пояснительной записки руководителю;
11) доработка текста пояснительной записки по замечаниям руководителя и сдача окончательного варианта работы на кафедру;
12) подготовка отзыва руководителем;
13) представление ВКР с письменным отзывом руководителя на кафедру для прохождения предварительной защиты;
14) прохождение предварительной защиты на кафедре;
15) принятие заведующим кафедрой решения о допуске ВКР к защите;
16) подготовка к защите (разработка презентации и тезисов доклада для защиты, изучение отзыва руководителя);
17) защита ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии.

Перечисленные этапы не равнозначны по своей сложности и по количеству затрачиваемого времени на выполнение каждого этапа.

Выпускная квалификационная работа, отзыв и протокол антиплагиата передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, проверяются на объем заимствования.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Выпускник не менее чем за 5 суток должен представить на кафедру электронную версию дипломной работы (проекта) в форматах pdf, odt или doc. При отсутствии файла с электронной версией ВКР на момент защиты, студент не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося приказом ректора ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

3. Требования к объему выпускной квалификационной работы

Рекомендуемый объем ВКР бакалавров (без учета бланковых документов и приложений) должен составлять:

для бакалаврской работы – от 40 до 80 страниц печатного текста Рекомендуемый объем структурных частей ВКР:

-введение – 2-4 стр.;

-основная часть - 30-70 стр.;

-заключение – 1-2 стр.;

-список использованных источников – 2-3 стр.

Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Рекомендуемая структура бакалаврской работы в общем случае следующая:

1) Титульные листы;
2) задание;
3) Аннотация;
4) Введение;
5) Основная часть;
6) Заключение;
7) Список использованных источников;
8) Приложения;
9) Иллюстративный (раздаточный) материал.

Титульный лист является первой страницей ВКР. Содержание должно включать наименования структурных элементов ВКР с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала соответствующих частей. Задание по подготовке ВКР разрабатывается руководителем и выполняется на типовом бланке.

В отзыве о работе студента-дипломника рекомендуется отразить, следующие элементы:

-актуальность темы;

-оценка содержания работы;

-степень достижения цели и практическая значимость;

-заключения по представленной работе.

В оценке содержания работы указывается структура, логика и стиль изложения представленного материала, глубина и степень проработки материала, обоснованность изложенных выводов, использование математического аппарата, использование средств вычислительной техники; макетирование, моделирование, экспериментирование. В

заключении по представленной работе указывается совокупная оценка труда студента и его квалификация.

В рецензии (если имеется) на ВРК рекомендуется отразить, выделяя с нового абзаца, следующие элементы:

-актуальность темы;

-оценка содержания работы;

-достоинства и недостатки работы;

-степень достижения цели и практическая значимость;

-заключения по представленной работе. Во введении отражается:

-актуальность, важность и значение темы;

-цель и задачи;

-объект и предмет работы;

- характеристика основных источников информации (официальных, научных, литературных, библиографических);

-структура и основное содержание работы.

Основной текст ВКР содержит подробное рассмотрение методики и техники исследования и обобщение его результатов. Все материалы, не являющиеся насущно важными для понимания решения конкретной задачи, выносятся в приложения.

Содержание глав основного текста должно точно соответствовать теме ВКР и полностью ее раскрывать.

Заключение должно содержать обобщенное изложение теоретических и практических результатов исследования, а также выводы и рекомендации, сделанные на их основании.

Список использованных источников должен содержать перечень документов, использованных при выполнении ВКР, и их библиографическое описание. В список должны включаться только те источники, на которые имеются ссылки в тексте ВКР.

Приложения должны включать вспомогательный или дополнительный материал, который загромождает текст основной части работы, но необходим для полноты её восприятия и оценки практической значимости (копии документов, таблицы вспомогательных цифровых данных, иллюстрации вспомогательного характера, тексты программ ЭВМ, распечатки и другие материалы).

4. Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Как правило, бакалаврская работа разрабатывается на материалах конкретного предприятия (организации), поэтому предлагаемые проектные решения должны быть разработаны детально, чтобы они были пригодны для внедрения. Однако, учитывая ограниченность отводимого на выполнение ВКР времени и специфичных требований, предъявляемых к ВКР, некоторые разделы бакалаврской работы или отдельные вопросы (инструкции, описательные схемы, программные решения и т.д.) могут, по согласованию с руководителем, не доводиться до уровня рабочего проекта.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, основные исходные данные для разработки. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы, цель и задачи, решаемые в работе, объект, используемые методы, методики и технологии, практическая значимость полученных результатов. Также необходимо перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в ВКР, выделив вопросы, которые предполагается решить практически.

Основная часть бакалаврской работы включает в себя аналитическую и проектную части. Структура основной части во многих случаях определяется характером разрабатываемой проблемы, составом и содержанием проектных решений.

В заключении необходимо сформулировать выводы по каждой поставленной задаче, зафиксировать степень достижения поставленной цели. А также определить направления дальнейшего совершенствования разработок.

Список использованных источников содержит библиографическое описание всех литературных источников, использованных в процессе выполнения ВКР. Сведения о каждом из источников располагают в порядке их упоминания в тексте. Допускается располагать сведения об источниках в алфавитном порядке. Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех источников, материалов и периодических

изданий, которые рекомендованы по изучаемым по специальности темам. Следует проанализировать, с какими уже изученными или планируемыми к изучению темами наиболее близка тема выбранной работы.

5. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой комплексную самостоятельную работу студента, главная цель и содержание которой – всесторонний анализ, научные исследования или разработки по одному из вопросов теоретического или практического характера, соответствующих направлению обучения бакалавра.

Бакалаврская работа должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера, являющихся, как правило, частью научно-исследовательских работ, выполняемых выпускающей кафедрой.

ВКР должна быть оформлена на стандартных листах бумаги А4 (210´297 мм) с одной стороны. Текст работы печатается через полтора интервала шрифтом Times New Roman кеглем в 14 пунктов. Размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее –20 мм. абзацный отступ - 1,25 см. Текст работы должен быть выровнен по ширине.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе оформления ВКР, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графиков) чернилами черного цвета.

Текст основной части ВКР делится на разделы, подразделы и, при необходимости, пункты и подпункты. Каждая структурная часть и раздел ВКР начинаются с нового листа.

Расстояние между заголовками структурных элементов, разделов ВКР и последующим текстом, а также между предыдущим текстом и заголовками подразделов, пунктов и подпунктов должно составлять одну строку. Расстояние между заголовками подразделов, пунктов и подпунктов и последующим текстом устанавливается в полтора интервала. Если между заголовками отсутствует текст, то расстояние между ними устанавливается также в полтора интервала.

Наименования структурных элементов ВКР «Содержание», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложения» и разделов печатаются заглавными буквами (большими) шрифтом Times New Roman кеглем в 14 пунктов. Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной), шрифтом Times New Roman кеглем в 14 пунктов.

Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух или более предложений, их разделяют точкой. Для заголовков структурных элементов ВКР, разделов, подразделов и пунктов могут использоваться полужирный шрифт или курсив. Все заголовки располагаются с выравниванием по центру.

Выпускная квалификационная работа должна быть сброшюрована в твердой обложке.

Требования к электронной версии ВКР

1. На кафедру должна передаваться версия пояснительной записки ВКР, прошедшая проверку на объем заимствований при помощи информационной системы «Антиплагиат» или «Антиплагиат-ВУЗ».
2. Файл может быть предоставлен только в форматах doc, docx, pdf (с текстовым слоем). Не допускается предоставление pdf файла, который получен путем сканирования.
3. Файл должен содержать титульный лист, лист задания, лист показателей качества и основной текст ВКР.
4. Имя файла должно содержать год, название факультета, группы, фамилию, имя и отчество студента. Образец названия:

2017_ИТ_Иванов_Александр_Петрович.doc
(год_факультет_группа_Ф_И_О.расширение)

Иллюстративный материал может быть оформлен на слайдах и в виде отдельных буклетов в качестве раздаточного материала для каждого члена аттестационной комиссии.

Для представления иллюстративного материала на слайдах, студенту предоставляется возможность использовать компьютер, проектор, интерактивную доску.

В случае представления иллюстративного материала, опубликованного в глобальной сети, студенту предоставляется доступ в Интернет. Материалы, опубликованные в глобальной сети, представляются в бакалаврской работе в виде «скриншотов» соответствующих Веб-страниц с указанием URL адреса.

Бакалаврская работа должна быть сброшюрована.

Предзащита и защита выпускной квалификационной работы

Предварительная защита ВКР происходит на выпускающей кафедре в соответствии с графиком, утвержденным кафедрой. Предварительная защита происходит перед комиссией, в которую входят заведующий кафедрой и преподаватели кафедры.

Для предварительной защиты студенту необходимо иметь готовую ВКР и отзыв научного руководителя.

В процессе предварительной защиты студент кратко излагает суть ВКР и отвечает на вопросы членов комиссии. После ознакомления с ВКР и получения ответов студента, комиссия принимает решение об оценке ВКР и возможности ее защиты в ГАКе. В случае принятия положительного решения пояснительная записка допускается к защите.

В случае отрицательного отзыва руководителя либо отрицательной оценки на предзащите вопрос о допуске работы к защите выносится на заседание кафедры, где принимается окончательное решение о допуске к основной защите или переносе защиты в связи с необходимостью доработки ВКР.

На защиту студент должен представить рецензию и полностью оформленную пояснительную записку к ВКР, подписанную заведующим выпускающей кафедры.

Пояснительные записки к ВКР в переплетенном виде вместе с отзывом руководителя и внешней рецензией сдаются на выпускающую кафедру не позднее, чем за 2 дня до защиты.

Для защиты ВКР необходимо подготовить демонстрационный материал. Перечень иллюстраций, представляемых на защиту, определяется студентом совместно с научным руководителем. Оформление пояснительной записки к ВКР и демонстрационного материала должно соответствовать руководящему документу «Выпускные квалификационные работы. Порядок подготовки, оформления и защиты. Положение».

Студент должен подготовить доклад на 7-10 минут, в котором нужно четко и кратко изложить основные положения бакалаврской работы с использованием демонстрационного материала. Структура и содержание выступления определяется студентом и обязательно согласовывается с научным руководителем.

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГАК. Во время защиты зачитывается отзыв научного руководителя, оглашается рецензия. Затем слово для доклада предоставляется студенту.

В докладе освещаются такие вопросы, как актуальность темы, цели и задачи работы, а также раскрываются ее содержание, результаты и выводы, вытекающие из проведенного исследования. Далее кратко излагаются результаты проделанной работы. Особое внимание необходимо уделить изложению того, что сделано самим студентом в ходе ВКР. По окончании доклада студенту задают вопросы председатель комиссии и ее члены. Вопросы обычно связаны с темой ВКР, но они также могут касаться специальных учебных дисциплин, которые имеют отношение к представленной работе.

Для успешной защиты работы рекомендуется подготовить список ориентировочных вопросов, которые бы студент задал себе, и сформулировать ответы на них. Также целесообразно подготовить определения для терминов, которые используются в ВКР.

По докладу и ответам студента на вопросы комиссия судит о степени владения им материалом ВКР, о широте его кругозора, эрудиции и умении аргументировано отстаивать свою точку зрения.

Оценка бакалаврской работы производится на закрытом заседании ГАК. При оценке работы принимаются во внимание актуальность и научно-практическая ценность темы, степень раскрытия темы в бакалаврской работе, качество выполнения и оформления работы, а также содержание доклада и ответы на вопросы. Бакалаврская работа оценивается

по четырёхбальной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Оценка объявляется после окончания защиты всех работ.

Оценка по результатам защиты бакалаврской работы выставляется: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется при условии, что:

- работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, содержит элементы научной новизны;

-собран, обобщен и проанализирован достаточный объем информации о предметной области, литературных и информационных источников, других практических материалов, позволивший всесторонне изучить тему и сделать аргументированные выводы и практические разработки;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, глубокие теоретические знания и наличие практических навыков;

-работа оформлена в полном соответствии требованиям и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению бакалаврских работ;

- ответы студента на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие, подкрепляются выводами и расчетами, отраженными в работе.

Оценка «хорошо» ставится если:

- тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и/или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы;

-собран, обобщен и проанализирован достаточный объем информации о предметной области, литературных и информационных источников, других практических материалов, но не по всем аспектам исследуемой темы сделаны выводы и обоснованы практические разработки;

-при написании и защите работы выпускником продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков;

- работа своевременно представлена на кафедру, есть отдельные недостатки в ее оформлении;

- в процессе защиты работы дана общая характеристика основных положений работы, были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится, когда:

- тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы;

- в работе не использован весь необходимый для исследования темы объем литературы, и других практических материалов, выводы и практические рекомендации не всегда обоснованы;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, отсутствие глубоких теоретических знаний и устойчивых практических навыков;

- работа своевременно представлена на кафедру, однако не в полном объеме по содержанию и/или оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если:

- содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования;

-работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме;

- при написании и защите работы выпускником продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций;

- работа несвоевременно представлена на кафедру, не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям;

- на защите выпускник показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
информационных технологий
/Д. Г. Демидов/

“_____” _____ 2022 г.

КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль **«Программное обеспечение информационных систем»**

Квалификация (степень) выпускника**: бакалавр**

Форма обучения: **Заочная**

Москва 2022 г.

Содержание

1. Перечень вопросов к государственному экзамену
2. Комплект экзаменационных билетов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Прикладная информатика»

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Сходящиеся последовательности и их свойства. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
2. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости положительных рядов.
3. Предел функции. Первый и второй замечательные пределы.
4. Непрерывность функций в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
5. Дифференцируемость функций одной вещественной переменной в точке. Производная. Ее геометрический и механический смысл. Первый дифференциал функций в точке. Дифференцируемость и непрерывность.
6. Условия монотонности дифференцируемой функции.
7. Дифференцируемость в точке числовой функции нескольких переменных. Частные производные.
8. Точки локального экстремума функций одной вещественной переменной. Необходимое и достаточное условия локального экстремума.
9. Интеграл Римана. Его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Локальный экстремум числовой функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции двух переменных.
11. N-кратный интеграл по брусу. Интегрируемость по брусу непрерывной функции.
12. Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимость, признак Вейерштрасса, применения равномерной сходимости.
13. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
14. Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами.
15. Определители и их свойства.
16. Матрицы: действия над ними.
17. Метод Гаусса.
18. Случайные величины и их числовые характеристики.
19. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса.
20. Функция распределения и ее свойства.
21. Численное интегрирование и дифференцирование. Конечная разностная схема
22. Интегральная формула Коши, теорема о среднем.
23. Алгоритмы поиска и сортировки для линейных массивов.
24. Основные принципы ООП: инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
25. Архитектура и функциональные компоненты операционной системы.
26. Аппаратные и программные средства локальных сетей.
27. Коммутация и маршрутизация в сетях.
28. Архитектура программного обеспечения.
29. Коммутация и маршрутизация в сетях.
30. Архитектура программного обеспечения. Технология распределенных вычислений.
31. Проектирование БД. Структура, состав и принципы работы СУБД.

32. Основные принципы фон-неймановской концепции ЭВМ.
33. Типы и форматы команд ЭВМ.
34. Способы адресации операндов в ЭВМ.
35. Организация шин ЭВМ.
36. память ЭВМ. Характеристики систем памяти. Иерархия ЗУ.
37. Стековая память. Организация и применение.
38. Кэш-память. Организация и применение.
39. Конвейеризация вычислений. Суперконвейерные и суперскалярные процессоры.
40. Методы управления вводом выводом.
41. Основные характеристики микропроцессоров и микроконтроллеров.
42. Структура компилятора, формальные языки и грамматики.
43. Многозадачность, синхронизация процессов и потоков.
44. Модели и процессы жизненного цикла ПО.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он исчерпывающе ответил на вопросы билета и дополнительные вопросы, демонстрирует полное понимание темы. Все требования. предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он достаточно полно ответил на вопросы билета, и не ответил на один дополнительный вопрос, демонстрирует значительное понимание темы. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет представление об основных понятиях но вопросам билета и не ответил па два дополнительных вопроса, демонстрирует частичное понимание темы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнено

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на один или оба вопроса из билета, демонстрирует небольшое понимание проблемы или демонстрирует непонимание темы. Многие требования к заданию не выполнены.