

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Здрок

« 9 » декабря 2020 г.

Регистрационный № УД-9284/уч.

ПРОГРАММА КОМПЛЕКСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

по специальности

1-31 03 04 Информатика

специализации

- 1-31 03 04 01 Программное обеспечение вычислительных систем
- 1-31 03 04 02 Программное обеспечение систем автоматизации
- 1-31 03 04 03 Интеллектуальные информационные системы
- 1-31 03 04 10 Мультимедийные Web-системы и компьютерная графика

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 03 04-2013; учебного плана №G31-169/уч., №G31и-192/уч. от 30.05.2013; типовых программ по дисциплинам: «Архитектура компьютеров» (03.05.2016 №ТД-G.584/тип.), «Вычислительные методы алгебры» (20.05.2015 №ТД-G.511/тип.), «Геометрия и алгебра» (20.05.2015 №ТД-G.514/тип.), «Дискретная математика и математическая логика» (20.05.2015 №ТД-G.516/тип.), «Дифференциальные уравнения» (20.05.2015 №ТД-G.515/тип.), «Имитационное и статистическое моделирование», «Интеллектуальные информационные системы», «Исследование операций» (04.07.2016 №ТД-G.600/тип.), «Компьютерные сети» (04.07.2016 №ТД-G.607/тип.), «Математический анализ» (07.07.2015 №ТД-G.522/тип.), «Методы оптимизации» (03.05.2016 №ТД-G.582/тип.), «Методы трансляции» (03.05.2016 №ТД-G.579/тип.), «Методы численного анализа» (04.07.2016 №ТД-G.609/тип.), «Модели данных и системы управления базами данных» (02.02.2017 №ТД-G.621/тип.), «Операционные системы» (07.09.2015 №ТД-G.532/тип.), «Программирование», «Теория алгоритмов» (20.05.2015 №ТД-G.512/тип.), «Теория вероятностей и математическая статистика» (16.06.2010 №ТД-G.284/тип.), «Технологии программирования» (04.07.2016 №ТД-G.601/тип.), «Уравнения математической физики» (03.05.2016 №ТД-G.594/тип.).

СОСТАВИТЕЛИ:

Козловская Инесса Станиславовна, доцент кафедры компьютерных технологий и систем, кандидат физико-математических наук, доцент;

Орлович Юрий Леонидович, заведующий кафедрой биомедицинской информатики, кандидат физико-математических наук, доцент;

Соболева Татьяна Валентиновна, доцент кафедры многопроцессорных систем и сетей, зам. декана ФПМИ по учебной работе, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Советом факультета прикладной математики и информатики БГУ (протокол № 4 от 24.11.2020г.);

Научно-методическим Советом БГУ (протокол № 2 от 07.12.2020г.).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Государственный экзамен является одной из обязательных составляющих итоговой аттестации студентов. Программа комплексного государственного экзамена по специальности 1-31 03 04 Информатика и специализациям 1-31 03 04 01 Программное обеспечение вычислительных систем, 1-31 03 04 02 Программное обеспечение систем автоматизации, 1-31 03 04 03 Интеллектуальные информационные системы, 1-31 03 04 10 Мультимедийные Web-системы и компьютерная графика, разработана в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта I степени высшего образования и Правилами проведения аттестации студентов при освоении содержания образовательных программ высшего образования.

Программа комплексного государственного экзамена определяет и регламентирует структуру и содержание комплексного государственного экзамена по специальности 1-31 03 04 Информатика.

В программу комплексного государственного экзамена включаются следующие учебные дисциплины общепрофессионального цикла: «Архитектура компьютеров», «Вычислительные методы алгебры», «Геометрия и алгебра», «Дискретная математика и математическая логика», «Дифференциальные уравнения», «Имитационное и статистическое моделирование», «Интеллектуальные информационные системы», «Исследование операций», «Компьютерные сети», «Математический анализ», «Методы оптимизации», «Методы трансляции», «Методы численного анализа», «Модели данных и системы управления базами данных», «Операционные системы», «Программирование», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Технологии программирования», «Уравнения математической физики».

Комплексный государственный экзамен проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

Цель проведения комплексного государственного экзамена по специальности – выявление компетенций специалиста, т. е. теоретических знаний и практических умений, необходимых для решения теоретических и практических задач специалиста с высшим образованием.

Программа комплексного государственного экзамена носит системный, междисциплинарный характер и ориентирована на выявление у выпускника общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Выпускник должен:

знать:

- современный математический аппарат, применяемый при решении задач прикладной математики и информатики;
- основные задачи и области применения методов математического (численного, вероятностного) моделирования, численные характеристики и структурные особенности объектов моделирования, методики исследования моделей;

–методологические основы для проверки адекватности математических моделей, методы качественного и количественного анализа результатов математического моделирования;

– технологии программирования, методологии разработки программного обеспечения, методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения, основные принципы отладки программного кода.

уметь:

– применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики;

– применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить и анализировать математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования;

– применять информационные технологии в практической деятельности и анализировать полученные решения вычислительных задач.

владеть:

– навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов;

– методами математического моделирования при анализе актуальных задач на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук.

Освоение образовательной программы по специальности 1-31 03 04 Информатика должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций.

Академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-

5. Быть способным выработать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-

7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-

8. Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностные компетенции:

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

- ПК-3. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-4. Анализировать и оценивать собранные данные.
- ПК-7. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.
- ПК-8. Владеть современными средствами телекоммуникаций.
- ПК-10. Адсорбировать лучшие предложения и находить оптимальные проектные решения.
- ПК-11. Декомпонировать и интегрировать разрабатываемые проекты.
- ПК-13. Владеть современными информационными технологиями.
- ПК-14. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.
- ПК-15. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью в области информатики.
- ПК-16. Владеть современными технологиями проектирования сложных систем и участвовать в разработке новых технологий.
- ПК-17. Разрабатывать, анализировать и оптимизировать алгоритмы взаимодействия процессов в информационных средах.
- ПК-18. Эксплуатировать и сопровождать программные системы.
- ПК-19. Определять цели инноваций и способы их достижения.
- ПК-20. Работать с технической и патентной литературой.
- ПК-21. Разрабатывать бизнес-планы создания новых информационных технологий.
- ПК-22. Оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых технологий.
- ПК-23. Разрабатывать новые информационные технологии на основе математического моделирования и оптимизации.
- ПК-24. Применять методы анализа и организации внедрения инноваций.

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Экзамен (ответы студентов и беседа с экзаменуемым) проводится на русском или белорусском языке.

В ходе подготовки экзаменуемые имеют право использовать учебные программы соответствующих дисциплин, научную справочную литературу, методические материалы кафедр, размещенные в открытом доступе на сайте факультета (учебные пособия, курсы лекций, мультимедийные презентации, методические указания, задания в тестовой форме для самоконтроля и др.).

На подготовку к ответу обучающемуся отводится не менее 30 минут (но не более 1 астрономического часа). Время, которое отводится на ответ одного экзаменуемого, – до 30 минут.

Структура экзаменационного билета

Вопросы экзаменационного билета по учебным дисциплинам: «Архитектура компьютеров», «Вычислительные методы алгебры», «Геометрия и алгебра», «Дискретная математика и математическая логика», «Дифференциальные уравнения», «Имитационное и статистическое моделирование», «Интеллектуальные информационные системы», «Исследование операций», «Компьютерные сети», «Математический анализ», «Методы оптимизации», «Методы трансляции», «Методы численного анализа», «Модели данных и системы управления базами данных», «Операционные системы», «Программирование», «Теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Технологии программирования», «Уравнения математической физики» отражают содержание образовательной программы по специальности 1-31 03 04 «Информатика».

Экзаменационный билет включает темы теоретического материала (два вопроса), позволяющие оценить полученные в процессе обучения знания.

Характеристика теоретического материала:

Первый вопрос билета содержит разделы фундаментальных математических знаний, необходимых для решения прикладных задач в области профессиональной деятельности, второй – знания из области информационных технологий, необходимые для решения задач анализа, обработки, хранения и передачи информации с помощью компьютерных систем.

Каждый экзаменационный вопрос затрагивает большой раздел или несколько разделов ранее изученных дисциплин. Отвечая на вопросы государственного экзамена, студент должен продемонстрировать грамотное изложение соответствующего материала, видение того, какое место и значение занимает этот материал в комплексе полученных знаний, междисциплинарные знания.

Для уточнения экзаменационной отметки обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой государственного экзамена. Количество дополнительных вопросов не должно превышать трех.

СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Раздел 1. Учебная дисциплина «Математический анализ»

Тема 1. Способы задания функций и их исследование методами дифференциального исчисления.

Явное задание функций, их исследование методами дифференциального исчисления. Неявное задание функций. Функции, задаваемые как сумма ряда, как предел функциональной последовательности, как интегралы, зависящие от параметра.

Тема 2. Типы интегралов. Аналитические и численные методы их нахождения.

Определение интеграла по Риману и Лебегу. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Вычисление интегралов. Несобственные интегралы. Примеры использования интегралов при решении технических, физических, экономических и др. задач. Приближенное вычисление интегралов: основные типы квадратурных формул; оценка погрешности квадратур.

Тема 3. Функциональные последовательности и ряды, их использование в анализе и приложениях.

Сходимость рядов и последовательностей. Представление функций степенными рядами и рядами Фурье. Использование рядов при решении дифференциальных и интегральных уравнений.

Примерный перечень вопросов по разделу 1 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Функции одной и нескольких переменных и их исследование методами дифференциального исчисления.
2. Интегралы, их свойства и методы вычисления.
3. Функциональные последовательности и ряды.

Раздел 2. Учебная дисциплина «Геометрия и алгебра»

Тема 1. Векторные пространства и линейные операторы в конечномерных векторных пространствах.

Векторное пространство, его базис и размерность. Линейные операторы в конечномерных векторных пространствах и их матрицы. Подобие матриц. Критерий подобия. Нормальные формы матриц.

Примерный перечень вопросов по разделу 2 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Векторные пространства и линейные операторы. Матрица линейного оператора. Нормальные формы матрицы над полем.

Раздел 3. Учебная дисциплина «Дифференциальные уравнения»

Тема 1. Линейные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами.

Общее решение линейных однородных уравнений и систем. Структура решения неоднородных уравнений и систем, методы интегрирования. Задача Коши для линейных уравнений и систем.

Примерный перечень вопросов по разделу 3 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.

Раздел 4. Учебная дисциплина «Дискретная математика и математическая логика»

Тема 1. Логика предикатов. Проблемы разрешения.

Понятие предиката. Логические и кванторные операции над предикатами. Формулы логики предикатов. Тавтологии логики предикатов. Приведённая и нормальная формы для формул логики предикатов. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул логики предикатов.

Тема 2. Булевы функции и их представления. Полнота систем булевых функций.

Булевы функции и способы их задания. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Полином Жегалкина. Функциональная замкнутость и полнота систем булевых функций. Основные замкнутые классы булевых функций. Теорема Поста.

Тема 3. Графы, основные классы графов. Алгоритмы на графах.

Графы и способы их задания. Изоморфизм графов. Деревья и их свойства. Двудольные графы. Плоские укладки и планарные графы. Формула Эйлера. Критерии планарности. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Достаточные условия гамильтоновости. Базовые алгоритмы поиска на графах и их трудоёмкость (поиск в ширину, поиск в глубину).

Тема 4. Основы теории сложности вычислений.

Алфавиты и языки. Детерминированные и недетерминированные машины Тьюринга. Временная сложность машин Тьюринга. Классы P и NP языков. Полиномиальная сводимость языков. Задачи распознавания и их связь с языками. NP-полные задачи распознавания. Проблема выполнимости и теорема Кука.

Примерный перечень вопросов по разделу 4 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Предикаты. Формулы логики предикатов. Проблемы разрешения для общезначимости и выполнимости формул.
2. Булевы функции и их представления. Замкнутость и полнота систем булевых функций.
3. Графы, основные классы графов и их структурные свойства. Базовые алгоритмы поиска на графах и их трудоемкость.
4. Интуитивное представление об алгоритмах. Машины Тьюринга. Классы P и NP языков. NP-полные задачи распознавания.

Раздел 5. Учебная дисциплина «Теория алгоритмов»

Тема 1. Трудоемкость алгоритмов. Определение трудоемкости алгоритма на основе рекуррентных соотношений.

Понятие размерности задачи и трудоемкости алгоритма. Полиномиальные и экспоненциальные алгоритмы. Рекуррентные соотношения и методы их решения. Оценка трудоемкости базовых алгоритмов поиска и внутренней сортировки, используя рекуррентные соотношения.

Тема 2. Организация поиска. Поисковые деревья. Хеш-таблицы.

Структуры данных для эффективного выполнения словарных операций. Бинарные поисковые деревья. Сбалансированные поисковые деревья (поддержка инвариантов сбалансированности). Хеш-таблицы (разрешение коллизий методом цепочек и методом открытой адресации). Базовые операции и их трудоемкость.

Примерный перечень вопросов по разделу 5 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Трудоемкость алгоритмов. Оценка трудоемкости базовых алгоритмов поиска и сортировки.
2. Организация поиска. Сбалансированные поисковые деревья. Хеш-таблицы.

Раздел 6. Учебная дисциплина «Исследование операций»

Тема 1. Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке, ее свойства и решение.

Задача о максимальном потоке. Определение понятий стационарного потока и разреза. Максимальный поток. Минимальный разрез. Метод Форда – Фалкерсона построения максимального потока в сети. Теорема о максимальном потоке и минимальном разрезе. Использование алгоритма построения максимального потока для решения прикладных задач (паросочетания в двудольном графе, максимальный поток минимальной стоимости).

Тема 2. Задача о кратчайших путях. Алгоритмы Форда – Беллмана, Дейкстры и Флойда.

Типы задач. Индексные и матричные методы. Алгоритмы построения кратчайших маршрутов и их трудоемкость (алгоритмы Форда – Беллмана, Дейкстры, Флойда).

Примерный перечень вопросов по разделу 6 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Задача о максимальном потоке в сети, ее свойства и решение.
2. Задача о кратчайших путях. Алгоритмы построения кратчайших маршрутов и их трудоемкость.

Раздел 7. Учебная дисциплина «Уравнения математической физики»

Тема 1. Постановка и методы решения задач для уравнений математической физики.

Классификация дифференциальных уравнений с частными производными. Задача Коши для уравнения теплопроводности, метод интегральных преобразований. Задача Коши для уравнения колебания струны, метод характеристик. Постановка смешанных задач для уравнений гиперболического и параболического типа, метод разделения переменных. Краевые задачи для уравнений эллиптического типа.

Примерный перечень вопросов по разделу 7 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Постановка и методы решения задач для уравнений математической физики.

Раздел 8. Учебная дисциплина «Вычислительные методы алгебры»

Тема 1. Численные методы решения СЛАУ и нелинейных уравнений.

Основные прямые и итерационные методы решения СЛАУ: Гаусса и его разновидности, отражений, вращений, простой итерации, Якоби, Зейделя, Гаусса – Зейделя, релаксации.

Примерный перечень вопросов по разделу 8 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.

Раздел 9. Учебная дисциплина «Методы численного анализа»

Тема 1. Численные методы решения нелинейных уравнений.

Основные методы решения нелинейных уравнений: дихотомии, простой итерации, Ньютона, секущих.

Тема 2. Приближение функций.

Основные способы приближения функций и соответствующие алгоритмы (наилучшее среднеквадратичное приближение, интерполирование, сплайн-приближение).

Тема 3. Методы численного решения начальных и граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Методы Рунге – Кутты решения начальной задачи; методы решения граничных задач: основанные на сведении к начальной задаче, проекционные, сеточные.

Тема 4. Простейшие разностные схемы для уравнений с частными производными.

Простейшие разностные схемы для основных типов уравнений математической физики (теплопроводности, колебаний, Пуассона): построение, исследование свойств (аппроксимация, устойчивость), реализация.

Примерный перечень вопросов по разделу 9 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Численные методы решения нелинейных уравнений.
2. Приближение функций. Основные способы приближения функций и соответствующие алгоритмы.
3. Методы численного решения начальных и граничных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Простейшие разностные схемы для основных типов уравнений с частными производными.

Раздел 10. Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1. Понятие вероятности. Случайные величины, их распределения вероятностей и числовые характеристики.

Аксиомы теории вероятностей. Простейшие вероятностные модели. Понятие случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Независимость случайных величин. Определение и свойства числовых характеристик случайных величин. Законы больших чисел и центральная предельная теорема.

Тема 2. Теория статистического оценивания параметров. Основы статистической проверки гипотез.

Понятие и свойства статистических оценок параметров. Методы моментов, максимального правдоподобия, наименьших квадратов. Интервальное оценивание параметров. Основные понятия статистической проверки гипотез.

Тема 3. Основные понятия теории случайных процессов.

Определение и задание случайных процессов, основные характеристики. Стационарные случайные процессы. Случайные процессы с независимыми приращениями. Цепи Маркова. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость в среднем квадратическом.

Примерный перечень вопросов по разделу 10 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Понятие вероятности. Случайные величины и функции распределения. Числовые характеристики случайных величин.
2. Статистические оценки параметров, их свойства и методы построения.
3. Основные понятия теории случайных процессов.

Раздел 11. Учебная дисциплина «Имитационное и статистическое моделирование»

Тема 1. Вычислительный эксперимент, основанный на методе Монте-Карло.

Основные принципы метода Монте-Карло. Вычисление площадей, объемов тел, определенных интегралов и решение дифференциальных уравнений методом Монте-Карло.

Примерный перечень вопросов по разделу 11 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Вычислительный эксперимент, основанный на методе Монте-Карло.

Раздел 12. Учебная дисциплина «Методы оптимизации»

Тема 1. Симплекс-метод как основной метод решения задач линейного программирования.

Постановка задачи линейного программирования. Графический метод решения. Геометрическая интерпретация итерации симплекс-метода. Базисный план. Потенциалы, оценки. Критерий оптимальности. Двойственная задача к канонической и нормальной формам. Физический смысл двойственных переменных.

Тема 2. Метод множителей Лагранжа в нелинейном и выпуклом программировании. Теорема Куна – Таккера.

Постановка задачи нелинейного программирования со смешанными ограничениями. Понятие регулярного плана. Функция Лагранжа (классическая). Классическое правило множителей Лагранжа. Выпуклые функции и множества. Задача выпуклого программирования. Седловая точка. Теорема Куна – Таккера. Условия Куна – Таккера в случае дифференцируемых функций.

Примерный перечень вопросов по разделу 12 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Симплекс-метод как основной метод решения задач линейного программирования.
2. Метод множителей Лагранжа в нелинейном и выпуклом программировании.

Раздел 13. Учебные дисциплины «Программирование» и «Технологии программирования»

Тема 1. Функциональная модель микропроцессора. Система команд.

Взаимосвязи между различными функциональными компонентами микропроцессора. Функции компонент. Исполнение команд.

Тема 2. Основные типы данных и операции над ними.

Базовые типы данных и их характеристики. Структурированные типы данных. Конструирование пользовательских типов данных. Примеры использования структур данных при разработке эффективных алгоритмов.

Тема 3. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование.

Параллельное, функциональное, экстремальное программирование. Основные принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция, наследование, полиморфизм, раннее и позднее связывание. Средства идентификации типов.

Тема 4. Коллекции (контейнеры) как универсальные хранилища данных.

Классификация. Основные операции с коллекциями. Особенности реализации. Стандартные алгоритмы обработки коллекций.

Тема 5. Язык XML (eXtensibleMarkup Language) как язык описания данных.

Теговая структура. Понятие разбора (парсинга). Технология парсинга. Достоинства и недостатки. Технологии проверки корректности.

Тема 6. Основы унифицированного языка моделирования (UML).

Словарь. Механизмы расширения языка. Виды диаграмм.

Тема 7. Методы тестирования программного обеспечения.

Стратегии и критерии тестирования. Методы структурного и функционального тестирования. Тестирование элементов. Тестирование интеграции (нисходящие и восходящие), системное тестирование.

Тема 8. Программное обеспечение: системные и прикладные программы, инструментальные средства.

Операционные системы, драйверы, утилиты. Программы обработки текстовой, графической и аудио информации. Средства преобразования информации для обработки на компьютерах.

Примерный перечень вопросов по разделу 13 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Функциональная модель микропроцессора. Система команд.
2. Базовые типы данных, их характеристики и операции над типами данных.
3. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированное программирование.
4. Коллекции (контейнеры) как универсальные хранилища данных.
5. Язык XML (eXtensibleMarkup Language) как язык описания данных.
6. Унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language).
7. Методы тестирования программного обеспечения.
8. Программное обеспечение: системные и прикладные программы, инструментальные средства.

Раздел 14. Учебная дисциплина «Архитектура компьютеров»

Тема 1. Архитектурные решения компьютеров.

Архитектура фон Неймана, CISC, RISC, VLIW-архитектуры, архитектура типа гиперкуб, особенности архитектур графических и нейропроцессоров.

Примерный перечень вопросов по разделу 14 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Архитектурные решения компьютеров и особенности архитектур.

Раздел 15. Учебная дисциплина «Операционные системы»

Тема 1. Механизмы синхронизации процессов в компьютерах. Проблема тупиков. Синхронизация процессов: состязания и тупики. Семафоры, события, мьютексы, почтовые ящики, барьер.

Тема 2. Кодирование числовых данных в компьютерах: классические и нетрадиционные системы, помехозащищенные коды.

Позиционные и непозиционные системы. Системы с симметричным представлением цифр, с отрицательным основанием и в коде вычетов. Коды Хемминга.

Примерный перечень вопросов по разделу 15 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Механизмы синхронизации процессов в компьютерах. Проблема тупиков.
2. Кодирование числовых данных в компьютерах: классические и нетрадиционные системы, помехозащищенные коды.

Раздел 16. Учебная дисциплина «Компьютерные сети»

Тема 1. Модели, протоколы и технические средства, используемые для построения компьютерных сетей.

Сетевые модели. Базовые технологии локальных сетей. Коммутация и маршрутизация. IP-сети. Прикладные протоколы Internet.

Тема 2. Интерфейс сокетов. Программирование сетевых протоколов.

Модель сокетов. Основные примитивы. Методика проектирования приложений на основе модели «клиент-сервер».

Примерный перечень вопросов по разделу 16 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Модели, протоколы и технические средства, используемые для построения компьютерных сетей.
2. Интерфейс сокетов. Сетевые протоколы и их программирование.

Раздел 17. Учебная дисциплина «Методы трансляции»

Тема 1. Математический аппарат для разработки трансляторов: формальные грамматики, конечные автоматы, магазинные автоматы.

Описание языков, формальные грамматики и их классификация, конечные и магазинные автоматы.

Тема 2. Процесс трансляции: основные этапы и задачи.

Лексический анализ, построение сканеров, стратегии синтаксического анализа, семантический анализ, генерация и оптимизация кода.

Примерный перечень вопросов по разделу 17 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Математический аппарат для разработки трансляторов: формальные грамматики и автоматы.
2. Процесс трансляции: основные этапы, особенности и задачи.

Раздел 18. Учебная дисциплина «Модели данных и системы управления базами данных»

Тема 1. Проектирование БД. Структура, состав и принципы работы СУБД.

Реляционные, сетевые, иерархические БД; этапы проектирования; приведение третьей усиленной нормальной формы; виды отношений; локальные и распределенные БД.

Примерный перечень вопросов по разделу 18 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Проектирование БД. Структура, состав и принципы работы СУБД.

Раздел 19. Учебная дисциплина «Интеллектуальные информационные системы»

Тема 1. Модели представления знаний. Системы, основанные на знаниях.

Данные и знания как вид информации, соотношение между ними. Концепции структур данных, баз данных и знаний. Сетевая, иерархическая, логическая и фреймовая модели представления знаний. Структура системы, основанной на знаниях, ее функции.

Тема 2. Методы вывода. Принцип резолюции. Примеры индуктивных логик.

Дедуктивная и индуктивная характеристики логического вывода, их применимость в ИИ и связь с типами задач. Дедуктивные системы (приме-

ры), принцип дедукции, метод резолюции, его применимость. Логика подтверждений, вероятностная логика, логика релевантности.

Примерный перечень вопросов по разделу 19 для подготовки к комплексному государственному экзамену:

1. Модели представления знаний. Системы, основанные на знаниях.
2. Логические модели искусственного интеллекта: методы вывода, принцип резолюции, индуктивные логики.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Алгоритмы: построение и анализ / Т. Кормен [и др.]. – М.: Вильямс, 2013. – 1324 с.
2. Амосов, А. А. Вычислительные методы: Учебное пособие / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 672 с.
3. Асанов, М. О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. Учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. – СПб.: Лань, 2010. – 368 с.
4. Ахо, А. В. Структуры данных и алгоритмы / А. В. Ахо, Д. Э. Хопкрофт, Д. Д. Ульман. – М.: Вильямс, 2016. – 400 с.
5. Богданов, Ю. С. Лекции по математическому анализу / Ю. С. Богданов. – Мн.: изд-во БГУ, 1974, 1978. – Ч. 1-2.
6. Богданов, Ю. С. Математический анализ / Ю. С. Богданов, О. А. Кастрица, Ю. Б. Сыроид. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 351 с.
7. Богданов, Ю. С. Дифференциальные уравнения / Ю. С. Богданов, Ю. Б. Сыроид. – Мн.: Выш. школа, 1983. – 239 с.
8. Богданов, Ю. С. Курс дифференциальных уравнений / Ю. С. Богданов, С. А. Мазаник, Ю. Б. Сыроид. – Мн.: Университетское, 1996. – 287 с.
9. Буза, М. К. Архитектура компьютеров: учебник / М. К. Буза – Мн.: Высшая школа, 2015. – 414 с.
10. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология : учебное пособие / Е. С. Вентцель. – М.: КНОРУС, 2013. – 192 с.
11. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных, 8-е изд. / К. Дж. Дейт. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 1328 с.
12. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учебное пособие – 20-е изд., стер. / Б. П. Демидович. – СПб.: Издательство «Лань», 2018 – 624 с.
13. Зуев, Ю. А. По океану дискретной математики: от перечислительной комбинаторики до современной криптографии. Т. 1: Основные структуры. Методы перечисления. Булевы функции / Ю. А. Зуев. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 274 с.
14. Зуев, Ю. А. По океану дискретной математики: от перечислительной комбинаторики до современной криптографии. Т. 2: Графы. Алгоритмы. Коды, блок-схемы, шифры / Ю. А. Зуев. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 368 с.
15. Игошин, В. И. Теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 318 с.
16. Игошин, В. И. Математическая логика. Учебное пособие / В. И. Игошин. – М.: Инфра-М, 2016. – 400 с.

17. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий / А. Ахо [и др.]. – М.: Вильямс, 2018. – 1184 с.
18. Котов, В. М. Алгоритмы и структуры данных: учеб. пособие / В. М. Котов, Е. П. Соболевская, А. А. Толстикова – Минск: БГУ, 2011. – 267 с.
19. Корзюк, В. И. Уравнения математической физики / В. И. Корзюк. – Минск: «Издательский центр БГУ», 2011. – 460 с.
20. Краснопрошин, В. В. Исследование операций: уч. пособие / В. В. Краснопрошин, Н. А. Лепешинский – Мн.: БГУ, 2013. – 191 с.
21. Лекции по теории графов: учебное пособие / В. А. Емеличев [и др.]. – М.: Либроком, 2015. – 390 с.
22. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс / Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская редакция», 2010. – 896 с.
23. Методы оптимизации: Учебное пособие / Р. Габасов [и др.]. – Минск: Издательство «Четыре четверти», 2011. – 472 с.
24. Олифер, В. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Олифер, Н. Олифер. – СПб.: Питер, 2014. – 944 с.
25. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования/ Э. Гамма [и др.]. – СПб.: Питер, 2015. – 368 с.
26. Размыслович, Г. П. Геометрия и алгебра / Г. П. Размыслович, М. М. Феденя, В. М. Ширяев. – Мн.: Университетское, 1987. – 350 с.
27. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. – 1424 с.
28. Ржевский, С. В. Исследование операций: Учебное пособие / С. В. Ржевский. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 480 с.
29. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю. В. Сидоров, М. В. Федорюк, М. И. Шабунин. – М.: Наука, 1989. – 408 с.
30. Таненбаум, Э. Современные операционные системы/ Э. Таненбаум. – СПб.: Питер, 2010. – 1120 с.
31. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – СПб.: Питер, 2014. – 960 с.
32. Таха, Х. А. Введение в исследование операций / Х. А. Таха. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 912 с.
33. Теория алгоритмов: учеб. пособие / П. А. Иржавский [и др.]. – Минск: БГУ, 2013. – 159 с.
34. Харин, Ю. С. Математическая и прикладная статистика / Ю. С. Харин, Е. Е. Жук – Мн.: БГУ, 2005. – 279 с.
35. Харин, Ю. С. Теория вероятностей / Ю. С. Харин, Н. М. Зуев. – Мн.: БГУ, 2004. – 199 с.
36. Хопкрофт, Дж. Э. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений / Дж. Э. Хопкрофт, Р. Мотвани, Дж. Ульман. – М.: Вильямс, 2008. – 528 с.
37. Шагин, В. Л. Теория игр: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Л. Шагин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 223 с.

38. Ширяев, А. Н. Вероятность. В 2-х кн./ А. Н. Ширяев. – М.: МЦНМО, 2004. – 928 с.

39. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику / С. В. Яблонский. – М.: Высшая школа, 2003. – 384 с.

Перечень дополнительной литературы

1. Булинский, А. В. Теория случайных процессов / А. В. Булинский, А. Н. Ширяев. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 400 с.

2. Вагнер, Г. Основы исследования операций: в 3-х томах / Г. Вагнер. – М.: Мир, 1972-73. – 335 с., – 487 с., – 501 с.

3. Воеводин, В. В. Параллельные вычисления / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.

4. Зорич, В. А. Математический анализ. – М.: Наука, 1997, 1998. – Ч. 1-2.

5. Коберн, А. Быстрая разработка программного обеспечения / А. Коберн– М.: ЛОРИ, 2013. – 314 с.

6. Крылов, В. И. Вычислительные методы высшей математики / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырный. – Мн.: Выш. школа, 1972.– 594 с.

7. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа. – М.: Высш. шк., 1988, 1988, 1989. – Т. 1-3.

8. Куроуз, Д., Росс, К. Компьютерные сети: нисходящий подход / Д. Куроуз, К. Росс. – М.: Эксмо, 2016. – 912 с.

9. Липский, В. Комбинаторика для программистов. – М.: Мир, 1988. – 214 с.

10. Лиходед, Н. А. Методы распараллеливания гнезд циклов: курс лекций/ Н. А. Лиходед– Минск: БГУ, 2008. – 100 с.

11. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем /Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И Попов. – М.: ФОРУМ, 2012 – 512 с.

12. Пападимитриу, Х. Комбинаторная оптимизация: Алгоритмы и сложность / Х. Пападимитриу, К. Стайглиц. – М.: Мир, 1971. – 512 с.

13. Размыслович, Г. П. Сборник задач по геометрии и алгебре / Г. П. Размыслович, М. М. Феденя, В. М. Ширяев. – Мн.: Университетское, 1999.– 384 с.

14. Рейнгольд, Э. Комбинаторные алгоритмы теория и практика/ Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део. –М.: Мир, 1980. – 476 с.

15. Скиена, С. Алгоритмы. Руководство по разработке / С. Скиена. – Издательство БХВ-Петербург, 2021. – 720 с.

16. Тер-Крикоров, А.М. Курс математического анализа / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. – М.: Наука, 1997. – 720 с.

17. Милованов, М. В. Алгебра и аналитическая геометрия, Часть 1 /М. В. Милованов, Р. И. Тышкевич, А. С. Феденко.– Мн.: Выш. шк., 1984. – 302 с.

18. Милованов, М. В. Алгебра и аналитическая геометрия, Часть 2 /М. В. Милованов, Р. И. Тышкевич, А. С. Феденко.– Мн.: Выш. шк., 1987. – 269 с.

19. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости / М. Л. Краснов [и др.]. – М.: Наука, 1981. – 303 с.
20. Харари, Ф. Теория графов / Ф. Харари. – М.: Ленанд, 2018. – 304 с.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
КОМПЛЕКСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
