

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»

Высшая школа кибертехнологий, математики и статистики (факультет)

Кафедра прикладной информатики и информационной безопасности

Магистратура

Программа комплексного тестирования «Информационные системы и технологии»
по направлениям 09.04.03 «Прикладная информатика», 09.04.02 «Информационные
системы и технологии», 02.04.03 «Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем»

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Настоящая программа вступительного испытания (ВИ) по «Информационным системам и технологиям» составлена на основе:

Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 922 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»;

Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 926 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»;

Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 23.08.2017 № 809 (ред. от 27.02.2023) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

II. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Тема 1. Теоретические основы баз данных

Понятия данные, информация, структурированные данные. Структурирование информации как основа построения баз данных. Понятие базы данных. История и перспективы развития баз данных. Понятие СУБД. Архитектуры современных систем управления базами данных. Функции СУБД. Классификация СУБД и БД. Общая характеристика моделей данных. Сетевые, иерархические, реляционные, объектно-ориентированные, объектно-реляционные модели. NoSQL базы данных.

Тема 2. Теория реляционных баз данных

Отличительные особенности реляционных моделей. Основные понятия: отношение, кортеж, атрибут, ключ (простой, составной; первичный, альтернативный), домен. Связывание таблиц. Внешний ключ. Операции реляционной алгебры. Теория нормализации. Функциональные зависимости атрибутов. Понятие 1НФ, 2НФ, 3НФ. Алгоритм нормализации.

Тема 3. Проектирование баз данных

Современные подходы к проектированию баз данных. Методология проектирования баз данных. Этапы проектирования. Уровни моделей. Взаимосвязь этапов проектирования БД. Проектирование и актуализация структуры базы данных на основе использования ER-моделей. Назначение и состав инфологической (концептуальной) модели. Работы, выполняемые на стадии концептуального проектирования БД.

Компоненты ER-модели: сущности, атрибуты, связи. Виды сущностей, атрибутов и связей. Свойства сущностей. Характеристики связи. Рекурсивные связи как особый вид связи. Потенциальные, первичные и альтернативные ключи. Требования, предъявляемые к первичным ключам.

Требования к оформлению моделей баз данных. Изображение элементов ER-модели в различных нотациях. Нотации IDEF1X, Баркера, Information Engineering (IE). Отношения

категоризации в ER-моделях. Изображение отношения категоризации в различных нотациях. Способы задания доменов.

Понятие целостности БД и ограничений целостности. Виды ограничений целостности. Задание ограничений целостности в ER-моделях на стадии концептуального проектирования.

Общие сведения о даталогическом моделировании. Принципиальные отличия концептуальных и даталогических моделей. Правила преобразования концептуальной модели в даталогическую реляционную модель данных.

Физическая организация баз данных. Структура хранимых данных. Индексирование. Денормализация базы данных как способ повышения ее производительности.

Тема 4. Язык SQL

Понятие запроса, языка описания запросов. Языки запросов к реляционным базам данных: табличные и аналитические. Табличные языки как «построители» SQL-запросов.

Язык SQL как способ управления реляционными базами данных. Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Составные части языка SQL (DDL, DML, DCL). Расширения языка. Визуальные построители запросов. Структура языка и синтаксис основных операторов SQL. Запросы и подзапросы. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы.

Синтаксис команд SQL-DDL. Описание схем отношений, доменов, ограничений, представлений данных. Задание ограничений целостности на языке SQL. Понятие ссылочной целостности (целостности связи) и способы ее достижения. Управление ссылочной целостностью.

Создание и использование представлений. Виды представлений.

Операторы DML. Ввод, удаление и корректировка данных средствами SQL. Синтаксис основных команд DML. Команды INSERT, UPDATE, DELETE.

Использование SQL для выборки данных из таблиц. Команда SELECT. Определение состава полей, выводимых в запросе. Вычисляемые поля. Возможности задания условий отбора. Использование булевых и реляционных операторов создания более сложных предикатов. Возможности связывания таблиц. Вложенные запросы. Возможности группировки данных, получение подитогов. Использование агрегатных функций. Объектные свойства SQL. Оптимизация запросов.

Процедурные расширения языка SQL. Понятия и назначение хранимых процедур, функций и триггеров.

Тема 5. Безопасность баз данных

Понятие безопасности данных. Способы обеспечения безопасности данных в современных СУБД. Особенности работы с базами данных в многопользовательском режиме. Обеспечение целостности БД в распределенных БД. Понятие транзакции. Механизм блокировок. Технология оперативной обработки транзакции (OLTP-технология). Свойства транзакций. Способы завершения транзакций. Уровни изолированности в ANSI SQL. Параллельное выполнение транзакций. Захваты и блокировки.

Синтаксис операторов SQL, определяющих уровни изоляции транзакции. Команды SQL для управления транзакциями. Назначение и использование журнала транзакций. Откат и восстановление. Резервное копирование. Процедуры восстановления.

Управление пользователями. Создание и удаление пользователей. Команды GRANT и REVOKE. Типы привилегий. Назначение и отмена привилегий. Группы привилегий, группы пользователей. Использование представлений для фильтрации привилегий.

Тема 6. Жизненный цикл информационной системы

Понятие информационной системы. Классификация информационных систем. Понятие жизненного цикла ИС. Требования к проектированию ИС. Стадии и процессы жизненного цикла ИС. Модели жизненного цикла ИС: каскадная, итерационная, спиральная, инкрементная модели.

Роль и место стандартизации в проектировании ИС. ГОСТ 34. 601-90 (ГОСТ Р 59793-2021). Автоматизированные системы. Стадии создания. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. ГОСТ Р 57193-2025. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. Стандарты сопровождения и эксплуатации ИС: ITIL, ITSM, COBIT.

Тема 7. Архитектура предприятия и информационной системы

Архитектура предприятия. Бизнес-архитектура. Системная архитектура информационной системы: архитектура приложений, архитектура данных, техническая архитектура.

Метод Захмана и другие методики описания архитектур предприятий: уровни и аспекты представления архитектуры. Описание архитектуры предприятий на основе методологии TOGAF.

Стратегия предприятия и ИТ-стратегия, взаимосвязь. Модели зрелости бизнес и информационных процессов CMMI.

Тема 8. Технология проектирования ИС

Понятие и классификация технологий проектирования ИС. Технологии оригинального и типового проектирования. Технологии автоматизированного проектирования и быстрого прототипирования. Проектный репозиторий. Технология унифицированного проектирования ИС (RUP). Технологии гибкого проектирования (agile): SCRUM, XP, LEAN. Технология разработки ИС DevOps.

Тема 9. Методологии проектирования ИС

Понятия методологии проектирования: принципы, методы, нотации. Структурный подход к проектированию ИС. Методология структурного анализа и проектирования SADT. Особенности построения функциональной модели с использованием нотации IDEF0. Методология структурного проектирования Гейна-Сарсона. Диаграммы потоков данных (DFD).

Моделирование деятельности с использованием методологии ARIS; Моделирование бизнес-процессов в нотации EPC. Моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0. Основные концепции и элементы нотации моделирования бизнес-процессов BPMN. Виды диаграмм BPMN 2.0.

Объектно-ориентированный подход к проектированию ИС. Назначение и основные концепции языка моделирования UML. Базовые нотации UML-моделирования: диаграмма вариантов использования (Use-Case Diagram), диаграмма деятельности (Activity Diagram), диаграмма классов (Class Diagram), диаграмма последовательности (Sequence Diagram), диаграмма компонентов (Component Diagram), диаграмма развертывания (Deployment Diagram) и др.

Тема 10. Формирование и анализ требований к ИС

Формирование требований к информационной системе. Функциональные и нефункциональные требования.

Предпроектное обследование объекта информатизации. Анализ результатов предпроектного обследования. Цели и задачи реинжиниринга бизнес-процессов; Основные методы проведения реинжиниринга. Прямой и обратный инжиниринг. Этапы реинжиниринга. Роль информационных технологий в проведении реинжиниринга. Техничко-экономическое обоснование ИС.

Моделирование и анализ функциональных требований. Определение границ системы. Спецификация нефункциональных требований. Составление технического задания на разработку ИС. ГОСТ 34.602-20. Управление требованиями и изменениями.

Тема 11. Управление проектом создания ИС

Общая характеристика процесса управления проектом, цели, задачи, критерии оценки. Стандарт управления проектами РМВоК. Классификация процессов управления проектами. Процессы управления проектами: по фазам жизненного цикла управления проектом, по областям знаний. Организационные формы управления проектами.

Календарное планирование проектных работ. Управление рисками. Менеджмент качества ИТ-проекта. Управление стоимостью. Оценка стоимостных затрат на создание проекта ИС. Оценка экономической эффективности проекта ИС.

III. СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится в форме тестирования, в которое входят вопросы по всем или по части тем обозначенных в разделе II.

Тестирование состоит из 29 заданий, на выполнение которых отводится до 135 минут. Задания подразделяются на 3 уровня сложности:

- вопросы группы А – представлены 17 заданиями, одно задание оценивается в 2 балла, всего 34 балла;
- вопросы группы Б – представлены 6 заданиями, одно задание оценивается в 5 баллов, всего 30 баллов;
- вопросы группы В – представлены 6 заданиями, одно задание оценивается в 6 баллов, всего 36 баллов.

Группа А (Базовый уровень, задания 1-17): проверка знания понятийно-категориального аппарата, основных определений, классификаций и принципов, предусмотренных программой вступительных испытаний:

- формат: задания закрытого типа (с выбором одного верного ответа из предложенного списка).
- от поступающего ожидается: знать корректные формулировки, отличать верные утверждения от ложных, воспроизводить изученный материал по памяти, соотносить термины и их значения.

Группа Б (Средний уровень, задания 18-23): оценка способности применять теоретические знания в стандартных учебных ситуациях. Проверка владения типовыми алгоритмами.

- формат: расчетные задачи в 1-2 действия или задания, требующие анализа условия и применения стандартной формул (методик). Один верный ответ в предложенном списке.
- от поступающего ожидается: проанализировать условие задачи, идентифицировать тип ситуации, выбрать корректный алгоритм решения или формулу, провести типовой расчет, правильно интерпретировать и записать полученный результат.

Группа В (Повышенный уровень сложности, задания 24-29): определение сформированности умений и навыков решения комплексных задач.

- формат: комплексные задачи, требующие применения знаний из разных разделов программы, либо задачи, поставленные в нестандартной формулировке, где от абитуриента требуется самостоятельное построение логической цепочки рассуждений, задачи содержащие избыточные данные. Один верный ответ в предложенном списке.
- от поступающего ожидается: определить стратегию решения, выявить скрытые зависимости между данными, построить логически обоснованную цепочку шагов (рассуждений), выполнить сложные вычисления, проанализировать возможность существования нескольких решений или проверить результат на достоверность.

IV. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилов, А. В. Проектирование реляционных баз данных / А. В. Гаврилов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2025. – 240 с.
2. Шустова Л.И. Базы данных: учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. – М.: ИНФРА-М, 2023. – 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). www.dx.doi.org/10.12737/11549. - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=426288&pid=751611>
3. Максимов Н.В. Базы данных: учеб. пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 400 с. – (Высшее образование: бакалавриат). - Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/document?id=424415&pid=1019244>
4. Дейт К. Д. Введение в системы баз данных. В 2 т. / Дейт К. Дж. – Москва: "Издательство "Диалектика", 2024.
5. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 331 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2519. - ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2079166>
6. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 357 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/987869. - ISBN 978-5-00091-783-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1894610>
7. Сысоева, Л. А. Управление проектами информационных систем: учебное пособие / Л.А. Сысоева, А.Е. Сатунина А.В. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 345 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cc01bbf923e13.56817630. - ISBN 978-5-16-013775-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1960945>
8. Киселев, А. А. Управление проектами: учебник / А. А. Киселев. - Москва: Директ-Медиа, 2023. - 460 с. - ISBN 978-5-4499-3517-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2147720>
9. Ильин, И.В. Архитектура предприятия и цифровая трансформация: учебное пособие / И. В. Ильин, А. А. Лепехин, А. Д. Борреманс [и др.]. - Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2022. - 74 с. - ISBN 978-5-7422-7661-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2131038>.

Нормативные и правовые документы:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии». Утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 926 (ред. от 08.02.2021).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем». Утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 809 (ред. от 27.02.2023).

3. ГОСТ 34.601-90 (ГОСТ Р 59793-2021). Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4. ГОСТ 34.602-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

5. ГОСТ 34.201-2020. Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств.

7. ГОСТ Р 57193-2025. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.