

**Департамент образования и науки города Москвы  
Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»**

Программа вступительного испытания для поступающих в магистратуру

Направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Программа обучения

«Архитектор цифрового пространства»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Вступительное испытание проводится в устной форме.

Экзамен проходит в дистанционной форме.

Продолжительность экзамена составляет 90 мин, из них 60 мин – подготовка, 30 мин – устный ответ.

**Описание заданий.** Экзаменационный билет содержит два вопроса: первый вопрос формулируется из раздела «Информатика. Программирование. Информационные системы и технологии» и второй – из разделов «Управление данными», «Проектирование информационных систем» программы вступительного испытания.

Во время ответа на усмотрение комиссии могут быть заданы дополнительные и уточняющие вопросы.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Результаты вступительного испытания по программам магистратуры оцениваются по двухсотбалльной (200) шкале.

Итоговая оценка за вступительный экзамен определяется на основании суммы баллов за ответы на вопросы экзаменационного билета.

### **Критерии оценки ответа на один вопрос**

#### **90-100 баллов:**

1. Дан полный, развернутый ответ на поставленный в билете вопрос. Представлена вся полнота знаний об объекте, свободное оперирование понятиями, умение выделить существенные и несущественные признаки объекта, причинно-следственные связи. Знание материала далеко за рамками обязательного курса.

2. Ответ отличается четкая логика.

3. Обоснована и аргументирована собственная позиция.

4. В своем ответе абитуриент приводит примеры из практики.

5. Показано отличное знание научной литературы.

#### **80-89 баллов:**

1. Дан полный, развернутый ответ на поставленный в билете вопрос. Представлена вся полнота знаний об объекте, свободное оперирование понятиями, умение выделить существенные и несущественные признаки объекта, причинно-следственные связи. Однако, при ответе были допущены незначительные погрешности, не искажающие смысла излагаемого материала, исправленные абитуриентом самостоятельно в процессе ответа.

2. Ответ отличается логичность изложения.

3. Обоснована собственная позиция по отдельным проблемам.

4. Недостаточное подтверждение теории примерами из практики.

5. Показано знание основной научной литературы.

**70-79 баллов:**

1. Дан достаточно полный ответ на поставленный в билете вопрос. Представлены основными знания об объекте, умение выделить существенные и несущественные признаки объекта, причинно-следственные связи. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные абитуриентом с помощью преподавателя.

2. Присутствуют незначительные нарушения в логике.

3. Обоснована собственная позиция по отдельным проблемам.

4. В ответе отсутствуют примеры из практики.

5. Отмечаются незначительные пробелы в знаниях основной научной литературы.

**60-69 баллов:**

1. Ответ дан в целом правильно, однако не полно. Могут быть допущены незначительные ошибки, исправленные преподавателем. Показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в оперировании базовыми понятиями.

2. Присутствуют нарушения в логике.

3. Обоснована собственная позиция по отдельным проблемам.

4. В ответе отсутствуют примеры из практики.

5. Отмечается слабое знание основной научной литературы.

**50-59 баллов:**

1. Ответ дан не полный. Путаница в базовой терминологии.

2. Логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения.

3. Слабая аргументация.

4. В ответе отсутствуют примеры из практики.

5. Значительные пробелы в знаниях основной научной литературы.

**49 баллов и ниже:**

1. Дан не полный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками.

2. Нелогичность изложения.

3. Слабая аргументация, отсутствует доказательность изложения.
4. В ответе отсутствуют примеры из практики.
5. Отмечается полное незнание основной научной литературы.

В процессе ответа и после его завершения члены комиссии могут задавать уточняющие и дополнительные вопросы.

Абитуриент, набравший по итогам экзамена, ниже установленного Университетом минимального балла (50 баллов), считается не сдавшим вступительное испытание и выбывает из участия в конкурсе.

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## 1. Раздел «Информатика. Программирование. Информационные системы и технологии»

Понятие прикладной информатики. Проблемы прикладной информатики в современном информационном обществе. Информация, знания, данные. Меры информации. Качество информации. Информационные процессы. Кодирование при передаче и хранении информации. Основы классификации и структурирования информации. Кодирование при классификации информации. Сравнительный анализ методов и средств программирования. Структурный и объектно-ориентированный подходы в программировании. Особенности объектно-ориентированного программирования. Современные инструментальные средства (среды), обеспечивающие реализацию методологии объектно-ориентированного программирования (классификация, основные особенности). Языки программирования. Процедурный и непроцедурный подходы. Типовые конструкции и их реализация. Основные стили программирования. Преимущества объектной модели. Элементы объектно-ориентированного программирования: абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия, типизация, параллелизм, сохраняемость. Модели взаимодействия классов и объектов: логическая и физическая, статическая и динамическая. Состав и функции операционных систем. Классификация операционных систем. Архитектура операционных систем. Определение процессов, нитей и тупиков вычислительного процесса в ЭВМ. Задачи, механизмы и алгоритмы управления выполнением процессов операционными системами. Понятие и классификация прерываний вычислительного процесса. Основная цель введения механизма взаимодействия прерывания с операционной системой, его главные функции. Управление памятью. Статистическое и динамическое распределение памяти. Физическое и логическое адресное пространство. Функции системы управления памятью операционных систем. Определение файловой системы ОС и её

основные функции. Типы файловых систем и их реализация на жёстком диске в различных операционных системах.

Антивирусное программное обеспечение. Архиваторы: назначение, обзор основных архиваторов и их возможностей. Классификация компьютерной графики в зависимости от способа хранения: растровая, векторная, фрактальная. Графические примитивы, лежащие в основе векторной компьютерной графики. Обзор программных средств для создания и редактирования изображений. Основные возможности этих программ. Обзор наиболее распространенных инструментов для работы с изображением.

Понятия информационной системы (ИС) и информационной технологии (ИТ). Структура и классификация ИС. Инструментарий информационной технологии. Соотношение между ИТ и ИС. Составляющие информационной технологии. Виды информационных технологий. Информационные системы и технологии в образовании. Понятие информатизации образования и средств информатизации образования. Взаимосвязь информатизации образования и информатизации общества. Виды аудиовизуальных и технических средств, используемых в образовании. Технологии и средства мультимедиа. Средства «виртуальной реальности». Телекоммуникационные средства, применяемые в образовании. Ресурсы компьютерных сетей как средство обучения. Образовательные Интернет-порталы. Виды и классификация образовательных электронных изданий и ресурсов, требования к их созданию и применению. Информатизация контроля и измерения результатов обучения. Информатизация внеучебной деятельности.

## **2. Раздел «Управление данными»**

Понятия базы данных (БД) и банка данных. Типология и классификация банков данных. Информационные, программные, технические и организационные составляющие банка данных. Понятие информационного обеспечения ИС и его состав. Понятие информационной базы. Понятие модели данных. Схема и подсхема данных. Уровни представления данных в информационных системах. Жизненный

цикл БД, этапы проектирования БД. Инфологическое и концептуальное проектирование БД. Логическое и физическое проектирование БД. Проблемы концептуального и физического проектирования БД. Понятие целостности и согласованности данных. Классификация ограничений целостности и причины, вызывающие нарушение ограничений целостности. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры. Реляционное исчисление. Теория функциональных зависимостей атрибутов в реляционной модели данных. Теория нормальных форм отношений в реляционной модели данных. Метод семантического моделирования данных IDEF1X. Системы управления базами данных (СУБД), классификация и критерии их выбора. Функции СУБД. Типовая организация современной СУБД. Схема выполнения СУБД запроса к БД. Распределенные БД. Классификация распределенных БД. Свойства распределенных БД. Технологии и модели «клиент-сервер». Способы задания и поддержания ограничений целостности в современных СУБД. Транзакции и их роль в поддержании целостности данных. Модели транзакций. Свойства транзакций. Параллельное выполнение транзакций. Сериализация транзакций. Захват и освобождение объекта БД. Назначение, состав, основные функции и характеристики СУБД Microsoft Access. Табличные языки запросов QBE. Общая характеристика языка SQL. Стандарты SQL. Категории команд языка SQL. Типы данных языка SQL. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. Создание доменов, таблиц, индексов. Отбор информации из БД. Предложение SELECT. Возможности задания условий отбора, фраза WHERE. Соединение таблиц. Вычисляемые поля. Агрегатные функции. Группировка записей. Использование подзапросов. Развитие реляционной модели. Объектно-реляционные и гибридные БД. Объектно-ориентированные БД.

### **3. Раздел «Проектирование информационных систем»**

Основные понятия теории проектирования информационных систем: проект ИС, проектирование ИС, объект проектирования ИС, субъект проектирования ИС, метод, методология и технология проектирования ИС. Технологии проектирования



ИС: каноническое, индустриальное и типовое. Выбор технологии проектирования ИС. Жизненный цикл ИС. Модели жизненного цикла ИС. Стадии и этапы процесса проектирования ИС. Место и назначение стандартов в процессах разработки и внедрения ИС. Стандарты, характеризующие жизненные циклы ИС. Международные и национальные организации, разрабатывающие стандарты проектирования ИС. Место и назначение разработки технического задания в жизненном цикле ИС. Этапы разработки технического задания и их документирование. Автоматизированное проектирование ИС. CASE – средства: основные понятия, классификация и области применения. Структурный и объектно-ориентированный подход к проектированию ИС. Методы функционального моделирования IDEF0, IDEF3, DFD. Моделирование бизнес-процессов средствами программы CA ERwin Process Modeler. Использование инструментального средства CA ERwin Data Modeler при моделировании баз данных ИС. Язык UML. Диаграммы вариантов использования, классов, взаимодействия, состояний, деятельности, компонентов, размещения: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки. Стандарт BPMN. Диаграммы оркестровки, взаимодействия, диалогов, хореографии: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки. Стандарт ARIS. Функциональные и информационные модели, модели процессов/управления, входов и выходов: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки. Классификация методов типового проектирования ИС.

Концепция ERP-решений. Эволюция систем стандартов. Корпоративная информационная система как среда реализации функций управления. Корпоративный электронный документооборот. Понятие, основные термины в системах электронного документооборота. Системы архивации и восстановления корпоративных данных Данные и знания. Модели представления знаний. Вывод на знаниях. Системы, основанные на знаниях. Экспертные системы: структура, разработчики. Понятие телекоммуникационных сетей. Понятие компьютерных сетей. Модели передачи данных. Протокол TCP/IP. Аппаратное обеспечение сетей. Топологии сетей. Беспроводные сети. Служба DNS. Службы электронной почты. Службы обмена файлами. Гипертекстовая парадигма и ее использование.

Гипертекстовая среда и ее особенности. Протокол HTTP. Применение гипертекста для организации интерфейса. Основы языка HTML. Основное назначение языка. Теги и структура документов. Основные теги. Контекстное и прямое форматирование. Форматирование текста. Таблицы и списки. Изображения. Каскадные таблицы стилей. Web-приложения. Гипертекстовая среда и ее особенности. Области применения Web-приложений. Языки программирования для Web.

## ПРИМЕРНЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

*Все вопросы и задания, представленные в данном разделе, являются ПРИМЕРНЫМИ!*

*Мы публикуем их для формирования у Вас общего понимания, что будет на вступительном испытании. На самом экзамене у Вас уже будут реальные билеты и задания. Они могут отличаться от того, что представлено в данном разделе.*

1. Понятие прикладной информатики. Проблемы прикладной информатики в современном информационном обществе.
2. Информация, знания, данные. Меры информации. Качество информации. Информационные процессы.
3. Основы классификации и структурирования информации.
4. Кодирование при передаче и хранении информации. Кодирование при классификации информации.
5. Сравнительный анализ методов и средств программирования. Структурный и объектно-ориентированный подходы в программировании. Особенности объектно-ориентированного программирования.
6. Современные инструментальные средства (среды), обеспечивающие реализацию методологии объектно-ориентированного программирования (классификация, основные особенности).
7. Языки программирования. Процедурный и непроцедурный подходы. Типовые конструкции и их реализация.
8. Основные стили программирования. Преимущества объектной модели.
9. Элементы объектно-ориентированного программирования: абстрагирование, инкапсуляция, модульность, иерархия, типизация, параллелизм, сохраняемость.

10. Модели взаимодействия классов и объектов: логическая и физическая, статическая и динамическая.

11. Состав и функции операционных систем. Классификация операционных систем.

12. Архитектура операционных систем.

13. Определение процессов, нитей и тупиков вычислительного процесса в ЭВМ. Задачи, механизмы и алгоритмы управления выполнением процессов операционными системами.

14. Понятие и классификация прерываний вычислительного процесса. Основная цель введения механизма взаимодействия прерывания с операционной системой, его главные функции.

15. Управление памятью. Статистическое и динамическое распределение памяти. Физическое и логическое адресное пространство. Функции системы управления памятью операционных систем.

16. Определение файловой системы ОС и её основные функции. Типы файловых систем и их реализация на жёстком диске в различных операционных системах.

17. Понятия информационной системы ИС. Структура и классификация ИС.

18. Понятия информационной технологии ИТ. Инструментарий информационной технологии. Соотношение между ИТ и ИС.

19. Составляющие информационной технологии. Виды информационных технологий.

20. Информационные системы и технологии в образовании.

21. Понятия базы данных (БД) и банка данных. Типология и классификация банков данных. Информационные, программные, технические и организационные составляющие банка данных.

22. Понятие информационного обеспечения ИС и его состав. Понятие информационной базы. Понятие модели данных. Схема и подсхема данных.

23. Уровни представления данных в информационных системах.

24. Жизненный цикл БД, этапы проектирования БД.
25. Инфологическое и концептуальное проектирование БД. Логическое и физическое проектирование БД. Проблемы концептуального и физического проектирования БД.
26. Понятие целостности и согласованности данных. Классификация ограничений целостности и причины, вызывающие нарушение ограничений целостности.
27. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры. Реляционное исчисление.
28. Теория функциональных зависимостей атрибутов в реляционной модели данных.
29. Теория нормальных форм отношений в реляционной модели данных.
30. Метод семантического моделирования данных IDEF1X.
31. Системы управления базами данных (СУБД), классификация и критерии их выбора. Функции СУБД.
32. Типовая организация современной СУБД. Схема выполнения СУБД запроса к БД.
33. Распределенные БД. Классификация распределенных БД. Свойства распределенных БД.
34. Технологии и модели «клиент-сервер».
35. Способы задания и поддержания ограничений целостности в современных СУБД.
36. Транзакции и их роль в поддержании целостности данных. Модели транзакций. Свойства транзакций.
37. Параллельное выполнение транзакций. Сериализация транзакций. Захват и освобождение объекта БД.
38. Назначение, состав, основные функции и характеристики СУБД Microsoft Access.
39. Табличные языки запросов QBE.

40. Общая характеристика SQL. Стандарты SQL. Категории команд языка SQL. Типы данных языка SQL.

41. Реализации SQL в современных СУБД. SQL-серверы. Создание доменов, таблиц, индексов.

42. Отбор информации из БД. Предложение SELECT. Возможности задания условий отбора, фраза WHERE.

43. Соединение таблиц. Вычисляемые поля. Агрегатные функции. Группировка записей. Использование подзапросов.

44. Развитие реляционной модели. Объектно-реляционные и гибридные БД. Объектно-ориентированные БД.

45. Основные понятия теории проектирования информационных систем: проект ИС, проектирование ИС, объект проектирования ИС, субъект проектирования ИС, метод, методология и технология проектирования ИС.

46. Технологии проектирования ИС: каноническое, промышленное и типовое. Выбор технологии проектирования ИС.

47. Жизненный цикл ИС. Модели жизненного цикла ИС.

48. Стадии и этапы процесса проектирования ИС.

49. Место и назначение стандартов в процессах разработки и внедрения ИС. Стандарты, характеризующие жизненные циклы ИС.

50. Международные и национальные организации, разрабатывающие стандарты проектирования ИС.

51. Место и назначение разработки технического задания в жизненном цикле ИС. Этапы разработки технического задания и их документирование.

52. Автоматизированное проектирование ИС. CASE – средства: основные понятия, классификация и области применения.

53. Структурный и объектно-ориентированный подход к проектированию ИС.

54. Методы функционального моделирования IDEF0, IDEF3, DFD.

55. Моделирование бизнес-процессов средствами программы CA ERwin Process Modeler.

56. Использование инструментального средства CA ERwin Data Modeler при моделировании баз данных ИС.

57. Язык UML. Диаграммы вариантов использования, классов, взаимодействия, состояний, деятельностей, компонентов, размещения: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки.

58. Стандарт BPMN. Диаграммы оркестровки, взаимодействия, диалогов, хореографии: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки.

59. Стандарт ARIS. Функциональные и информационные модели, модели процессов/управления, входов и выходов: сущность, порядок разработки, достоинства и недостатки.

60. Классификация методов типового проектирования ИС.

61. Распределенные вычислительные системы и компьютерные сети: основные технологии, программные и аппаратные компоненты.

62. Задача сетевого взаимодействия. Протокол, интерфейс, стек протоколов. Общая характеристика и уровни модели OSI.

63. Структуризация и сегментация локальных сетей. Архитектура, характеристики и основные функции коммутаторов. Особенности функционирования при полнодуплексной работе.

64. Межсетевое взаимодействие средствами стека TCP/IP. Принципы маршрутизации в IP –сетях. Структуризация IP –сетей.

65. Основные функции протокола IP. Структура IP-пакета. Механизм фрагментации IP-пакетов.

66. Локальные сети: основные характеристики, организация, состав.

67. Многопользовательские вычислительные системы.

68. Сетевые службы. Сетевые файловые системы: принципы, интерфейс.

69. Концепция ERP- решений. Эволюция систем стандартов.

70. Корпоративная информационная система как среда реализации функций управления.

71. Корпоративный электронный документооборот. Понятие, основные термины в системах электронного документооборота.
72. Системы архивации и восстановления корпоративных данных.
73. Данные и знания. Модели представления знаний.
74. Вывод на знаниях. Системы, основанные на знаниях.
75. Экспертные системы: структура, разработчики.
76. Назначение языка HTML. Основные средства форматирования текста, таблиц и форм в HTML. Каскадные таблицы стилей для форматирования объектов.
77. Описание и управление данными в языке XML.
78. Java Script как инструмент создания динамических web-страниц.
79. Особенности использования языка PHP как средства создания серверных веб-приложений.
80. Обеспечение взаимодействия веб-приложений с базами данных.



## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### 1. Раздел «Информатика. Программирование.

#### Информационные системы и технологии»

##### Основная

1. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов, М. И. Барабанова; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 553 с.

2. Трофимов, В. В. Информатика в 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / В. В. Трофимов; ответственный редактор В. В. Трофимов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 406 с.

3. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 327 с.

4. Зыков, С. В. Программирование: учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 285 с.

5. Советов, Б. Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 343 с.

6. Моделирование систем и процессов: учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 450 с.

7. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ: учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 298 с.

8. Гостев, И. М. Операционные системы: учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с.

## **Дополнительная**

9. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения: учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 250 с.

10. Волкова, В. Н. Теория информационных процессов и систем: учебник и практикум для вузов / В. Н. Волкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 432 с.

11. Чекмарев, А. В. Управление ИТ-проектами и процессами: учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 228 с.

12. Дреус, Ю. Г. Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 142 с.

13. Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 140 с.

14. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская; под редакцией В. В. Трофимова. — 4-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 118 с.

## **2. Раздел «Управление данными»**

### **Основная**

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 477 с.

2. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 258 с.

3. Маркин, А. В. Программирование на SQL: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 805 с.

4. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт,

2024. — 310 с.

5. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 513 с.

### **Дополнительная**

6. Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие / Т.С. Карпова. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 241 с.

7. Голицына, О.Л. Базы данных: Учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 400 с.

8. Агальцов, В.П. Базы данных. В 2-х кн. Книга 2. Распределённые и удалённые базы данных: учебник / В.П. Агальцов. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 272 с.

9. Кузнецов, С. Введение в реляционные базы данных / С. Кузнецов. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 248 с.

## **3. Раздел «Проектирование информационных систем»**

### **Основная**

1. Чистов, Д.В. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 293 с.

2. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 423 с.

3. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 278 с.

4. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. — Москва:

Издательство Юрайт, 2024. — 280 с.

5. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем: учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 432 с.

6. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для вузов / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 464 с.

7. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы: учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 243 с.

8. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений: учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 219 с.

#### **Дополнительная**

9. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 175 с.

10. Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 91 с.

11. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем: учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 497 с.

12. Ромашкова, О.Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. Ч.2. / О.Н. Ромашкова, С.В. Чискидов. — М.: МГПУ, 2017. — 117 с.

13. Ромашкова, О.Н. Методологии и технологии проектирования информационных систем: учебное пособие. Ч.1. / О.Н. Ромашкова, С.В. Чискидов. — М.: МГПУ, 2019. — 120 с.

14. Ромашкова, О.Н. Методологии и технологии проектирования информационных систем: учебное пособие. Ч.2. / О.Н. Ромашкова, С.В. Чискидов. — М.: МГПУ, 2020. — 85 с.