

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Севастопольский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приёмной комиссии



Ректор

В.Д. Нечаев
(Ф.И.О)

«30» января 2026г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Профессиональное вступительное испытание

(название вступительного испытания)

направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии
(шифр и название направления подготовки)

уровень высшего образования магистратура
(название уровня ВО)

квалификация магистр
(название)

Севастополь
2026

Программа вступительного профессионального испытания при приеме на обучение по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

1. Разработана на кафедре «Информационные технологии и системы» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 27.11.2024 № 821;

– Правила приема в федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в 2026 году;

– Положение о приемной комиссии федерального государственного автономного учреждения «Севастопольский государственный университет»;

– Положение об экзаменационных комиссиях федерального государственного автономного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 926.

– Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (профиль – Информационные системы и технологии), утвержденная приказом ректора ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» 31.05.2022 г.

2. Разработчики программы:

Кротов К.В., доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Информационные технологии и системы»;

Карлусов В.Ю., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Информационные технологии и системы».

3. Утверждена на заседании кафедры «Информационные технологии и системы» от «19» 12 2025 г., протокол № 6.

Председатель профессиональной
экзаменационной комиссии,
доцент кафедры

«Информационные технологии и системы»


(подпись)

(дата)

В.Ю. Карлусов

Заведующий кафедрой

«Информационные технологии и системы»


(подпись)

(дата)

Д.В. Моисеев

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Общие положения и порядок проведения вступительного испытания.....	4
2. Основное содержание программы вступительного испытания.....	5
3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения вступительного испытания.....	12
4. Список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.....	13

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Поступающий в магистратуру по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» должен иметь документ о высшем образовании и о квалификации (диплом бакалавра или специалиста).

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования с целью выявления требуемых знаний, умений и навыков, необходимых для освоения магистерской программы направления 09.04.02 – «Информационные системы и технологии».

Тестирование проводится в письменной форме. Формирование тестовых заданий производится на основе вопросов, приведенных в разделе 2 данной программы. Ответы на тестовые вопросы заносятся абитуриентом в специально подготовленный бланк тестирования.

Максимальное время проведения экзамена составляет 1 астрономический час (**60** минут).

Максимальный балл по результатам тестирования – **100** баллов.

Минимальная оценка для успешного прохождения тестирования – **25** баллов.

Абитуриент, набравший менее 25 баллов, считается не прошедшим испытание и в дальнейшем конкурсе не участвует.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Разделы дисциплин и вопросы для подготовки к профессиональному вступительному испытанию.

2.1. Основы теории алгоритмов

2.1.1. Базовые алгоритмы обработки информации. Структуры данных

1. Постановка задачи поиска. Методы поиска в массиве.
2. Постановка задачи сортировки массива. Классификация методов.
3. Простые методы сортировки.
4. Улучшенные методы сортировки.
5. Динамические структуры данных. Линейные структуры.
6. Динамические структуры данных. Древовидные структуры.
7. Таблицы. Типы таблиц. Поиск в таблице.
8. Алгоритм нахождения минимального остова в графе.
9. Алгоритм кратчайшей раскраски графа.
10. Алгоритм нахождения кратчайшего пути в графе.
11. Алгоритм нахождения максимального потока в графе.
12. Высказывания. Понятие аксиоматической теории.
13. Метод резолюций для высказываний и предикатов.

2.1.2. Анализ сложности алгоритмов

1. Понятие алгоритма. Основные классы алгоритмов. Основные свойства.
2. Методы оценки эффективности алгоритмов. Основные задачи, возникающие при оценке эффективности.
3. Основные классы эффективности алгоритмов и асимптотические обозначения классов эффективности.
4. Аналитические методы оценки алгоритмов. Основные критерии оценки. Модель, применяемая для оценивания эффективности алгоритма.
5. Оценка средней трудоемкости алгоритма методом цепей Маркова.
6. Оценка средней трудоемкости алгоритма сетевым методом.
7. Методы разработки алгоритмов, их классификация, основные достоинства и недостатки.
8. «Метод грубой силы» при разработке алгоритмов. Примеры применения.
9. Метод декомпозиции при разработке алгоритмов. Примеры применения.
10. Методы уменьшения размера задачи. Примеры применения.
11. Методы преобразования задачи при разработке алгоритма.
12. P , NP и NP -полные задачи.

2.2. Теория вероятностей, вероятностные процессы и математическая статистика

2.2.1. Случайные события

1. Случайные события. Предмет теории вероятности. Случайные явления. Понятие вероятности. Способы приписывания вероятностной меры: через частоту, на основе принципа равных возможностей, определение априорных и апостериорных вероятностей.
2. Случайные события Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей.

2.2.2. Случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Системы случайных величин

1. Случайные величины. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Закон распределения и функция распределения.
2. Распределение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
3. Числовые характеристики случайных величин: среднее значение, мода, медиана. Начальные и центральные моменты, дисперсия, среднеквадратическое отклонение. Коэффициенты асимметрии и эксцесса. Примеры распределений случайных величин: дискретное равновероятное, непрерывное равномерное и их числовые характеристики. Примеры распределений: нормальное (гауссовское) и их числовые характеристики.
4. Системы случайных величин. Способы задания систем случайных величин: дискретных - двумерным распределением вероятностей, непрерывных - двумерной плотностью распределения вероятности. Числовые характеристики систем случайных величин. Начальные и центральные смешанные моменты. Коэффициент корреляции.

2.2.3. Случайные процессы и их свойства

1. Случайные процессы и их свойства. Понятие о случайном процессе. Характеристики случайных процессов: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.
2. Корреляционные функции одного и пары процессов. Стационарные случайные процессы. Эргодические случайные процессы. Условия эргодичности.

2.3. Дискретная математика для программистов

2.3.1. Теория множеств и математическая логика

1. Теория множеств и отношений.
2. Алгебры и алгебраические структуры.
3. Комбинаторный анализ.
4. Математическая логика.
5. Логика высказываний.
6. Логика предикатов.

2.3.2. Теория графов

1. Графы и деревья.
2. Матрицы смежности, инцидентности, контдостижимости.
3. Кодирование на графах.

2.4. Управление данными

2.4.1. Основные понятия управления данными

1. Понятие данных, базы данных (БД), системы управления баз данных (СУБД).
2. Типы связей между элементами данных.
3. Способы представления исходной информации: ER-диаграммы, нотации ER-диаграмм.
4. Структуры и модели данных. Преобразование моделей данных (сложной сетевой структуры в древовидную структуру данных).
5. Реляционная модель данных. Сравнение моделей на базе сетевой, иерархической и реляционной структур.
6. Целостность данных. Определение функциональной зависимости (F-зависимости).
7. Основные операции над отношениями БД. Понятие декомпозиции отношений БД, свойства декомпозиции.

2.4.2. Языки манипулирования данными

1. Языки манипулирования данными (ЯМД). Реляционная алгебра (РА).
 2. Общие стратегии оптимизации запросов. Эквивалентность и преобразования выражений.
- Основные операторы SQL: определение (создание отношений, индексов, представлений), выборка, обновление. Агрегатные запросы, коррелированные вложенные подзапросы.

2.5. Теория принятия решений

2.5.1. Бинарные отношения и их использование при определении эффективных решений

1. Общие понятия бинарных отношений. Способы задания отношений. Виды отношений, используемых в ТПР.
2. Функции выбора, порожденные бинарными отношениями и их формализация.
3. Понятие максимальных элементов множества решений. Понятие ядра множества решений. Примеры программ формирования множества максимальных элементов. Устойчивость множества максимальных элементов.

4. Определение порядка решений для графовых моделей бинарных отношений. Два способа упорядочивания, примеры реализации.

2.5.2. Функция полезности, одномерная и многомерная полезность, использование полезности при принятии решений

1. Понятия теории полезности. Аксиомы полезности. Способы упорядочивания решений с использованием полезности.
2. Способы определения значений ФП при одном критерии для решений. Использование множеств доминирующих и доминируемых решений.
3. Понятие классов эквивалентности. Определение значений ФП на основе формирования классов эквивалентности.
4. Многомерная полезность. Понятие замещения по полезности. Условие существования аддитивной функции полезности.
5. Алгоритм построения многомерной функции полезности. Определение эффективных решений с использованием многомерной полезности.

2.5.3. Использование теории важности критериев в задачах ТПР

1. Теория важности критериев. Использование качественной важности при принятии решений.
2. Использование количественной теории важности критериев при принятии решений.
3. Использование теории относительной важности критериев при принятии решений.

2.5.4. Метод анализа иерархий

1. Основные понятия метода. Формализация понятия иерархии.
2. Понятие степени влияния. Способ определения степени влияния в методе анализа иерархий.
3. Формализация принятия решений в методе анализа иерархий.

2.5.5. Многокритериальное принятие решений на основе множества Парето

1. Условие доминирования для векторных оценок.
2. Условие формирования Парето – границы.
3. Метод определения эффективных решений с использованием идеальной точки.
4. Метод уступок при определении эффективных решений.

2.6. Интеллектуальный анализ данных (ИАД)

2.6.1. Основные цели и задачи, средства и методы ИАД.

1. Основные понятия. Предпосылки возникновения интеллектуального анализа данных.
2. Разведочный анализ данных. Цели и основные инструменты.

3. Подходы технологии ИАД. Классификация методов. Основные задачи
4. Описательные и предсказательные задачи. Обучение с учителем, обучение без учителя.

5. Инструменты DataMining. Современные пакеты прикладных программ для решения задач обработки экспериментальных данных.

2.6.2. Корреляционный, регрессионный и дисперсионный анализ данных

1. Понятие и виды корреляции. Графическое представление корреляционных связей.
2. Нахождение уравнений регрессии. Выбор типа функции и определение параметров уравнения регрессии.
3. Коэффициенты регрессии и их интерпретация.
4. Задача дисперсионного анализа. Сущность и техника дисперсионного анализа в зависимости от числа изучаемых независимых факторов.
5. Виды экспериментов и моделей в дисперсионном анализе.

2.6.3. Кластерный и дискриминантный анализ

1. Основные этапы и задачи кластерного анализа данных.
2. Метрики кластеризации.
3. Методы кластеризации: иерархические и неиерархические.
1. Дискриминантный анализ. Определение и основные задачи.
2. Дискриминация и её цель. Каноническая дискриминантная функция.
3. Поиск наилучшей дискриминации. Коэффициенты канонической дискриминантной функции.

2.7. Инфокоммуникационные системы и сети

2.7.1. Общие принципы построения коммуникационных сетей

1. Обобщенная структура, топология и протоколы компьютерных сетей.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Коммутация каналов и пакетов.
3. Адресация и маршрутизация потоков в сетях.

2.7.2. Локальные компьютерные сети

1. Топология и методы доступа в локальных сетях. Сегментация сетей.
2. Архитектура классических и высокоскоростных сетей Ethernet и TokenRing.
3. Особенности архитектуры беспроводных локальных сетей.

2.7.3. Компьютерная сеть Интернет

1. Компьютерная сеть Интернет
2. Особенности функционирования объединенных сетей и стек протоколов TCP/IP.
3. Межсетевые и транспортные протоколы.

4. Маршрутизация в IP-сетях. Протоколы маршрутизации и трансляции адресов.

2.8. Алгоритмизация и программирование

2.8.1. Элементы языка программирования (на примере языков Паскаль или Си)

1. Алфавит и лексемы языка.
2. Классификация типов данных языка.
3. Простые типы данных: логический тип, целый тип, литерный тип, вещественный тип.
4. Ссылочный тип (указатели).
5. Структура программы. Операторы присваивания. Процедуры (функции) ввода-вывода данных с клавиатуры.

2.8.2. Управляющие алгоритмические структуры языка программирования

1. Следование, составной оператор;
2. Ветвление (условный оператор; оператор выбора)
3. Циклы, прерывания циклов.

2.8.3. Процедурно-ориентированное программирование.

1. Описание процедур и функций. Обращение к процедурам и функциям.
2. Виды параметров процедур и функций.

2.8.4. Массивы, строки, записи (структуры) и алгоритмы их обработки

1. Базовые операции обработки одномерных массивов.
2. Многомерные массивы. Базовые операции обработки двумерных массивов.
3. Строки и операции над строками.
4. Объявление записей (структур). Доступ к элементам записи (структуры). Массивы записей (структур).

2.8.5. Файлы и алгоритмы их обработки

1. Типы файлов и объявление файловых переменных. Физические и логические файлы. Открытие и закрытие файлов.
2. Текстовые, бинарные файлы. Считывание и запись текстовых файлов и бинарных файлов.

2.9. Моделирование процессов и систем

2.9.1. Общие вопросы моделирования: основные определения, классификация математических моделей, степень адекватности

1. Общие вопросы моделирования: определение, назначение, область применения моделирования.
2. Определение, классификация, структура, этапы формирования моделей.

2.9.2. Математический аппарат моделирования дискретных систем: система массового обслуживания, сеть массового обслуживания, цепь Маркова, сеть Петри

1. Система массового обслуживания: определение, параметры, характеристики, режимы функционирования.
2. Сеть массового обслуживания: определение, параметры и характеристики.
3. Цепь Маркова: определение, элементы, параметры и характеристики.
4. Сеть Петри: компоненты, маркировка, виды и свойства.

2.10. Методы исследования операций

2.10.1. Линейное и нелинейное программирование

1. Линейное и нелинейное программирование. Построение математических моделей проблемных ситуаций. Линейное программирование (простой симплекс-метод, метод искусственных переменных, модифицированный симплекс-метод).
2. Двойственность в линейном программировании, двойственный симплекс-метод. Постоптимальный анализ: исследование устойчивости оптимального решения при вариациях компонентов векторов свободных членов и коэффициентов функции цели.
3. Параметрическое программирование: параметрические изменения векторов свободных членов и коэффициентов функции цели.
4. Нелинейное программирование (теоремы: о местоположении и существования оптимального решения, Куна-Таккера, о седловой точке, квадратичного программирования).

2.10.2. Дискретное и стохастическое программирование

5. Дискретное программирование. Основы дискретного программирования. Метод отсечения для решения целочисленной ЗЛП. Метод ветвей и границ. Динамическое программирование.
6. Стохастическое программирование

2.10.3. Методы оптимизации

1. Методы оптимизации. Методы оптимизации дифференцируемых функций.
2. Методы оптимизации недифференцируемых функций.
3. Методы оптимизации в задачах большой размерности.
4. Задачи и методы многокритериальной оптимизации.

3. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОХОЖДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Конкурсное вступительное испытание проводится в письменной форме. Задание на вступительное испытание задаётся лист-заданием, на котором размещаются тестовые вопросы (задачи).

Результаты конкурсного вступительного испытания определяются по 100-балльной системе: каждое тестовое задание (вопрос, либо задача) снабжено четырьмя вариантами ответа. Правильный ответ на один тестовый вопрос оценивается в 5 баллов, неправильный ответ на один тестовый вопрос оценивается в 0 баллов. При правильном ответе на все вопросы поступающий может получить 100 баллов (максимальный балл по результатам тестирования).

Каждое тестовое задание содержит по 20 вопросов по различным разделам дисциплин направления 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Минимальная оценка для успешного прохождения тестирования составляет 25 баллов.

Абитуриент, набравший менее 25 баллов, считается не прошедшим вступительное испытание и не может быть зачислен в магистратуру.

Соответствие между национальной и 100-балльной оценочными шкалами представлено в таблице.

Уровень компетентности	Оценка по национальной шкале	Сумма баллов по 100-балльной шкале
Высокий	Отлично	81 – 100
Достаточный	Хорошо	51 – 80
Средний	Удовлетворительно	25 – 50
Низкий	Неудовлетворительно	0 – 24

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешность прохождения профессионального вступительного испытания – 25.

Минимальный проходной балл для обучения за счёт бюджетных ассигнований федерального бюджета определяется на конкурсной основе согласно Правилам приёма ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

4.1. Основы теории алгоритмов

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных/ Н. Вирт. – С.-Пб.: Невский Диалект, 2005. – 410 с.
2. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Игошин. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448с.
3. Куликов, В. Г. Теория алгоритмов : учебно-методическое пособие / В. Г. Куликов, В. С. Евстратов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2022. — 43 с. — ISBN 978-5-7264-2963-2.
4. Широков, Д. В. Теория алгоритмов : учебное пособие / Д. В. Широков. — Киров : ВятГУ, 2017. — 163 с. — Текст : электронный .
5. Гашков, С. Б. Теория алгоритмов и вычислений / С. Б. Гашков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-46897-3
6. Епишкина, А. В. Теория алгоритмов в задачах информационной безопасности: Конспект лекций : учебное пособие / А. В. Епишкина, К. Г. Когос. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2022. — 96 с. — ISBN 978-5-7262-2897-6.

4.2. Теория вероятностей, вероятностные процессы и математическая статистика

1. Гнеденко Б. В. Курс теории вероятностей: Учебник. Изд. 8-е, испр. и доп. / Б.В.Гнеденко. – М.: Едиториал УРСС, 2010. – 448 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е.Гмурман. – М., Высш. шк., 2013. – 479 с.
3. Вентцель Е. С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб. пособие для студ. вузов / Е.С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 5-е изд., испр. –М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 448 с.
4. Волков И.К. Случайные процессы: Учеб. для вузов /И.К.Волков, СМ.Зуев, Г.М.Цветкова. Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 448 с. (Сер. Математика в техническом университете; Вып. XVIII).
5. Вылегжанин, И. А. Теория вероятностей : учебное пособие / И. А. Вылегжанин, А. В. Пожидаев. — Новосибирск : СГУПС, 2023. — 134 с. — ISBN 978-5-00148-287-1.
6. Хрущева, И. В. Теория вероятностей : учебное пособие / И. В. Хрущева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0915-0.
7. Воробьев, Е. Г. Теория скрытности и ее практические приложения : учебное пособие для вузов / Е. Г. Воробьев, Т. В. Альшанская. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-49325-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417824>.

4.3. Дискретная математика для программистов

1. Кудрявцев, В. Б. Дискретная математика. Теория однородных структур : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, А. С. Подколзин, А. А. Болотов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 295 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02901-7.
2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 279 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00871-5
3. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. В. Таранников. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 385 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01180-7.
4. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 423 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01269-9.
5. Пак, В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Г. Пак. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 318 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04080-7.
6. Кудрявцев, В. Б. Дискретная математика. Теория однородных структур : учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, А. С. Подколзин, А. А. Болотов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 295 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-02901-7.
7. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.] ; под науч. ред. А. Н. Сесекина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 108 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-03660-2.

4.4. Управление данными

1. Цехановский, В. В. Управление данными : учебник / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1853-4.
2. Гринченко, Н. Н. Базы данных. Проектирование моделей данных : учебник / Н. Н. Гринченко, Н. И. Хизриева, С. Н. Баранова. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 260 с. — ISBN 978-5-907064-20-1.
3. Советов Б. Я. Базы данных: теория и практика: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"/ Б.Я. Советов – М.: Юрайт, 2014. – 463.
4. Кузнецов С. Д. Основы баз данных. – 2-е изд. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с.

5. Советов, Б. Я. Информационные технологии: теоретические основы : учебное пособие / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с.

4.5. Теория принятия решений

1. Петровский А.Б. Теория принятия решений./ А.Б. Петровский – М.: Издательский центр "Академия", 2009.– 400 с.
2. Будаева А.А. Принятие решений: теория, технология, приложения. Учебное пособие. / А.А. Будаева, В.О. Гроппен. – Владикавказ: Изд-во "Фламинго", 2010.– 184 с.
3. Довгучиц, С. И. Системы поддержки принятия решений. Теория принятия решений : учебное пособие / С. И. Довгучиц, И. О. Паршин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 112 с
4. Гладких Б.А. Методы оптимизации и исследования операций для бакалавров информатики / Б.А.Гладких.Ч. III.Теория решений. Учебное пособие. – Томск: Изд-во НТЛ, 2012.– 280 с.
5. Лотов А.В. Многокритериальные задачи принятия решений./ А.В. Лотов, И.И. Поспелова.– М.: Изд-во МГУ, 2008. – 198 с.
6. Подиновский В.В. Введение в теорию важности критериев в многокритериальных задачах принятия решений. / В.В. Подиновский. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007 – 64 с.
7. Сорокин, А. Б. Теория принятия решений. Многокритериальные задачи: Практикум : учебное пособие / А. Б. Сорокин, Л. М. Железняк. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 95 с. — ISBN 978-5-7339-1720-7.

4.6. Интеллектуальный анализ данных

1. Ланских, Ю. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2023. — 240 с.
2. Барсегян, А. А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – 3-е изд., перераб. и доп. –СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
3. Ярушкина Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие / Н.Г. Ярушкина, Т.В. Афанасьева, И.Г. Перфильева. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. – 160 с.
4. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; Ред. И. С. Енюков, Пер. с англ. А.М. Хотинский, С. Б. Королев. –М. : Финансы и статистика, 1989. – 215 с.
5. Айвазян С.А. Многомерные статистические методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Айвазян С.А., Мхитарян В.С., Зехин В.А.– Электрон. текстовые данные. –М.: Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. – 77 с.
6. Барковский С.С. Многомерный анализ данных методами прикладной статистики: Учебное пособие / Барковский С.С., Захаров В.М., Лукашов

- А.М., Нурутдинова А.Р., Шалагин С.В. – Казань: Изд. КГТУ, 2010. – 126 с.
7. Артюхин, Г. А. Теория систем и системный анализ. Практикум принятия решений : учебное пособие / Г. А. Артюхин. — Казань : КГАСУ, 2016.
 8. Сапрыкин, О. Н. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / О. Н. Сапрыкин. — Самара : Самарский университет, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7883-1563-8.

4.7. Инфокоммуникационные системы и сети

1. Акмаров, П. Б. Компьютерные сети. Лабораторный практикум / П. Б. Акмаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 120 с.
2. Ракитин, Р. Ю. Компьютерные сети : учебное пособие / Р. Ю. Ракитин, Е. В. Москаленко. — Барнаул : АлтГПУ, 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-88210-942-3.
3. Олифер В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г., Олифер, Н.А. Олифер. – СПб: Изд- во «Питер», 2014. – 958 с.
4. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э.Таненбаум .- СПб.: Изд-во "Питер", 2012. –960 с.
5. Чернега В.С. Компьютерные сети / В.С. Чернега, Б. Платтнер. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2006. — 500 с.
6. Скворцова, Т. И. Компьютерные коммуникации и сети : учебно-методическое пособие / Т. И. Скворцова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 223 с.

7.8. Алгоритмизация и программирование

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона/ Н.Вирт. – М.: "ДМК Пресс", 2010.– 272 с.
2. Павловская, Т. А. Программирование на языке высокого уровня С# : учебное пособие / Т. А. Павловская. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 245 с.
3. Зоткин, С. П. Программирование на языке высокого уровня С/С++ : учебное пособие / С. П. Зоткин. — 3-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7264-1810-0.
4. Программирование. Сборник задач : учебное пособие для вузов / О. Г. Архипов, В. С. Батасова, П. В. Гречкина [и др.] ; под редакцией М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с.
5. Бармина, А. А. Программирование на языке С#: практикум : учебное пособие / А. А. Бармина, К. В. Вальштейн. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 91 с.
6. Тутубалин, П. И. Программирование на языках высокого уровня : учебное пособие / П. И. Тутубалин. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2021. — 346 с. — ISBN 978-5-7579-2579-0.
7. Павловская Т.А. С/С++. Структурное программирование: практикум / Т.А. Павловская, Ю.А. Щупак. – СПб.: Питер, 2004.–239 с.

8. Свердлов, С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов / С. З. Свердлов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 564 с.

4.9. Моделирование процессов и систем

1. Совертков, П. И. Компьютерное моделирование / П. И. Совертков. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 424 с. — ISBN 978-5-507-46708-2.
2. Алиев Т.И. Основы моделирования дискретных систем/ Т.И. Алиев. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. — 363 с.
3. Горлач Б.А. Математическое моделирование построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс]: учебное пособие/Б.А. Горлач, В.Г. Шахов.— Спб.; М.; Краснодар: Лань, 2018. —292 с.
4. Горожанина, Е. И. Имитационное моделирование : учебник / Е. И. Горожанина, Е. А. Богданова. — 2-е изд. [доп. и перераб.]. — Самара : ПГУТИ, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-907336-48-3.
5. Семенов, А. Д. Моделирование систем управления / А. Д. Семенов, Н. К. Юрков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 328 с. — ISBN 978-5-507-47351-9.

4.10. Методы исследования операций

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. — Спб.; М.; Краснодар: Лань, 2011. — 352 с.
2. Ашманов С.А., Тимохов А.В. Теория оптимизации в задачах и упражнениях — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. — 448 с.
3. Шелехова, Л. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие / Л. В. Шелехова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2165-7.
4. Ржевский С.В. Исследование операций — СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2013. — 480 с.
5. Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1430-7.
6. Громницкий, В. С. Исследование операций и методы оптимизации : учебно-методическое пособие / В. С. Громницкий. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022. — 147 с.
7. Таха Х.А Введение в исследование операций. / Х.А. Таха. — М.: Издательский дом “Вильямс”, 2005. — 912 с.
8. Каныгин, Г. И. Численные методы безусловной оптимизации : учебное пособие / Г. И. Каныгин, О. В. Колесникова. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 223 с. — ISBN 978-5-7890-1926-9.