

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет информационных технологий и инноваций»

(АНО ВО УИТИ)

Утверждаю:

Ректор АНО ВО УИТИ Хутинаева С.З.

Сведения об электронной подписи  
Подписано: Хутинаева Светлана Зураповна  
Должность: ректор  
Пользователь: skhutinaeva

Протокол заседания Учёного совета АНО ВО УИТИ № 01 от 26.02.2026 г.

Утверждено на заседании кафедры системного анализа и управления

Протокол № 01/ САУ от 24.02.2026 г.

<b>РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ</b>
<b>Б1.В.01 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b>
<b>Для направления подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриат)</b>
<b>Типы задач профессиональной деятельности: проектно-технологический, научно-исследовательский, эксплуатационно-технологический</b>
<b>Направленность (профиль): Системный анализ и управление бизнес-процессами</b>
<b>Форма обучения: очная</b>

г. Владикавказ, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	3
Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы .....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	ПО
СЕМЕСТРАМ .....	4
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	6
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
6.1. Рекомендуемая литература .....	6
7. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
7.1 Программное обеспечение Университета – часть электронной информационно-образовательной среды: .....	7
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ПК – 1. Способен продемонстрировать высокий уровень теоретической подготовки и готовности решать исследовательские задачи в своей предметной области	ПК-1.1. Квалифицированно применяет теоретические основы организации и проведения исследований	<b>Знает:</b> теоретико-методологические основы организации исследований и разработок новых технологий, технических решений. <b>Умеет:</b> анализировать проблемы и формулировать гипотезы исследования в области системного анализа и управления. <b>Владеет:</b> методиками постановки экспериментов и сбора данных, а также методиками обработки и интерпретации полученных результатов.
	ПК-1.2. Демонстрирует способность интеллектуального анализа научно-исследовательской информации	<b>Знает:</b> стандарты и регламенты разработки документации для проектов и исследований. <b>Умеет:</b> анализировать научно-исследовательскую информацию. <b>Владеет:</b> навыком интеллектуального анализа научно-исследовательской информации
	ПК-1.3. Определяет цели, задачи и методы проведения исследовательских и проектных работ	<b>Знает:</b> инструменты информационной поддержки научных исследований и проектных работ. <b>Умеет:</b> определять цели, задачи и методы проведения исследовательских и проектных работ <b>Владеет:</b> способностью определять цели, задачи и методы проведения исследовательских и проектных работ

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель:** научить эффективно решать задачи принятия оптимальных решений в сложных системах, управлять ресурсами и процессами, обеспечивая повышение качества функционирования организационных структур методами оптимизации

**Задачи:**

- Формирование понимания сущности процессов принятия решений и подходов к решению задач оптимизации;
- Освоение основных математических моделей и методов оптимизации, используемых в экономике, управлении производством и организации бизнес-процессов;

- Развитие способности анализировать ситуацию, выбирать эффективные инструменты и средства для принятия оптимальных решений;
- Обучение применению современных компьютерных технологий для поддержки процессов принятия решений.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Методы оптимизации и принятия решений» составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы								
Аудиторные занятия				Самостоятельная работа		Промежуточная аттестация		
Аудиторные занятия в том числе:	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа в том числе:	часы на выполнение КР / КП	Вид	Семестр	Трудоемкость (час.)
Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)								
Очная форма обучения								
36	18	18	-	108	-	Зачет с оценкой	5	-
Общая трудоемкость з.е. / час.: 4 з.е. / 144 час.								

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в оптимизацию	Лекции ч.	Практические занятия ч.	Лабораторные работы ч.	Самостоят. работа ч.
	2	2	-	18
<p>Постановка задачи оптимизации: Определение целевой функции, переменных, ограничений и критерия оптимальности. Классификация задач оптимизации: Основные виды задач (линейные, нелинейные, выпуклые, дискретные, непрерывные); детерминированные и стохастические модели. Обзор методов оптимизации: Прямые и градиентные методы, методы спуска, глобальная и локальная оптимизация. Численные методы оптимизации: Алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации, итерационные процедуры, условия сходимости. Применение численных методов: Примеры решения задач оптимизации с использованием численных методов и программного обеспечения.</p>				

Тема 2. Методы одномерной оптимизации	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	4	2	-	18
	<p>Постановка задачи одномерной оптимизации: определение целевой функции, интервала поиска минимума/максимума, необходимые условия экстремума. Унимодальность функций: свойства унимодальных функций, теорема о единственности экстремума на отрезке. Классические методы анализа: использование производных первой и второй порядков для нахождения точек экстремумов. Алгоритм пассивного поиска: равномерное сканирование интервала с фиксированным шагом, выбор точки экстремума. Кубическая интерполяция: аппроксимация функции полиномом третьей степени, вычисление координат экстремума приближённого уравнения.</p>			

Тема 3. Линейное программирование	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	4	4	-	18
	<p>Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП) — формализация целей и ограничений в виде линейных соотношений. Геометрическая интерпретация ЗЛП — представление задачи графически, область допустимых решений, линии уровня целевой функции. Стандартная и каноническая формы ЗЛП — приведение задачи к стандартному виду с неравенствами и равенствами. Графический метод решения ЗЛП — решение двумерных задач визуальным путём анализа множества допустимых решений. Симплекс-метод — основной численный метод решения ЗЛП произвольной размерности, переход от вершины к вершине полиэдра с улучшением значения целевой функции.</p>			

Тема 4. Методы минимизации функций многих переменных	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	2	4	-	181
	<p>Метод покоординатного спуска: последовательное уменьшение значений функции вдоль отдельных координат. Метод градиентного спуска: движение против градиента функции для уменьшения её значения. Метод сопряжённых направлений: улучшение скорости сходимости за счёт специальных направлений поиска. Метод Ньютона: использование второй производной (гессиана) для ускорения сходимости к минимуму. Методы штрафных функций и множителей Лагранжа: обработка ограничений задачи оптимизации добавлением штрафов или множителей к целевой функции.</p>			

Тема 5. Динамическое программирование	Лекции ч.	Прак зан ч.	Лаб раб ч.	Самост раб ч.
	2	4	-	8
	<p>Многошаговые задачи принятия решений: рассмотрение задач, состоящих из последовательности шагов, на каждом из которых принимается отдельное решение. Формулировка задачи динамического</p>			

	<p>программирования: разделение сложной задачи на ряд взаимосвязанных подзадач меньшего размера. Принцип оптимальности Беллмана: утверждение, что оптимальное решение многошаговой задачи обладает свойством оптимальности на любом промежуточном этапе. Рекурсивные формулы Беллмана: применение рекурсии для расчёта оптимального решения начиная с последнего шага и двигаясь назад ко второму. Примеры приложений: задачи поиска кратчайших путей, задачи распределения ресурсов, задачи управления запасами и прочие. Принятие решений: Apache Superset для визуализации данных и построения дашбордов.</p>
--	--

<b>Тема 6. Теория игр.</b>	<b>Лекции ч.</b>	<b>Прак зан ч.</b>	<b>Лаб раб ч.</b>	<b>Самост раб ч.</b>
	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
<p>Определение игры: Понятие игровой ситуации, игроков, стратегий, выигрышей. Антагонистические игры: Игры с нулевой суммой, когда выигрыш одного игрока равен проигрышу другого. Матричные игры: Представление игры в виде платежной матрицы, отображающей выигрыши игроков. Цена игры: Значение гарантированного среднего выигрыша игрока при оптимальном поведении противников. Максиминные и минимаксные стратегии: Стратегии максимального гарантированного результата («лучший худший исход») и минимального возможного проигрыша.</p>				

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный фонд оценочных средств представлен в Приложении 1.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендуемая литература

1. Бунташова С.В. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Бунташова С.В., Ноздрачёва Н.В. — Новосибирск: Сибирский государственный университет водного транспорта, 2022. — 105 с. — ISBN 978-5-8119-0917-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148817.html>

2. Вавилова, А. С. Принципы и методы исследований и принятия решений: практикум / А. С. Вавилова, Т. В. Натальина, О. Г. Севостьянова. — Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2022. — 119 с. — ISBN 978-5-7014-1034-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126980.html>

3. Ганичева, А. В. Методы и модели решения задач принятия решений, оптимизации и распределения ресурсов: монография / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — Тверь: Тверской государственный технический университет, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-

7995-1331-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151311.html>

4. Осипова, В. А. Математические методы поддержки принятия решений: учебное пособие / В. А. Осипова, Н. С. Алексеев. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 134 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/textbook\_5c57e1509e2877.85248006. - ISBN 978-5-16-014248-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1904567>

5. Системный анализ в биотехнологии: методы принятия решений и поисковой оптимизации: учебное пособие / С.И. Дворецкий [и др.]. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. — 216 с. — ISBN 978-5-8265-2750-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145342.html>

6. Целых, А. Н. Принятие решений на основе методов машинного обучения: учебное пособие по курсам «Модели и методы инженерии знаний», «Методы анализа больших данных» / А. Н. Целых, Н. В. Драгныш, Э. М. Котов; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2022. - 113 с. - ISBN 978-5-9275-4246-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2132258>

7. Шифрин, Б. М. Основы теории принятия решений: учебное пособие / Б. М. Шифрин, М. Б. Шифрин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-1903-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171802>

8. Шишов, В. Ф. Методы оптимизации и принятия решений. Построение оптимизационных моделей и методы их решения в Excel: учебное пособие / В. Ф. Шишов, С. В. Колесникова. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. — 276 с. — ISBN 978-5-9729-2205-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154138.html>

## 7. ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Windows 10/11.

### 7.2 Свободно распространяемое программное обеспечение:

- Astra Linux Common Edition (отечественное ПО)
- LibreOffice (свободно распространяемое ПО (Open Source))
- Яндекс.Браузер (отечественное ПО)
- 7-Zip
- PostgreSQL/pgAdmin [Система управления базами данных; свободно распространяемое ПО]

### 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет:

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиапортал «Российское образование»
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний

3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
7. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
8. <https://rosstat.gov.ru/emiss> Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) Государственная база статистических данных
9. <https://minfin.gov.ru/ru/performance/audit/standarts/international/documents/?ysclid=mn6p22hks7190904011> - База данных международных стандартов аудита (МСА) [Профессиональный ресурс на сайте IFAC;
10. [https://sroaas.ru/auditor/pravila\\_i\\_standarty/standarty-audita/](https://sroaas.ru/auditor/pravila_i_standarty/standarty-audita/) - База данных международных стандартов аудита (МСА) на сайте МФБ (ifac.org) — первоисточники для аудиторской деятельности

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При реализации образовательной программы для освоения учебной дисциплины используются следующие компоненты материально-технической базы Университета:

1. Аудиторный фонд.
2. Материально-технический фонд.
3. Библиотечный фонд.

Аудиторный фонд представляет собой аудитории для проведения учебных занятий, в том числе, лекционных занятий, практических занятий/лабораторных работ.

Материально-технический фонд представлен учебной мебелью и соответствующим оборудованием, обеспечивающим освоение учебной дисциплины.

Библиотечный фонд обеспечивает доступ каждого обучающегося к электронно-библиотечной системе, современным профессиональным базам, информационно-справочным системам, информационным ресурсам сети Интернет, указанным в рабочей программе дисциплины.

### **Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине:**

#### **Аудитория для проведения учебных занятий:**

Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья. Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет». Шкаф книжный, стеллаж, шкаф книжный, стеллаж, доска передвижная поворотная магнитная (маркерная), тумба, доска передвижная магнитная (маркерная).

Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

#### **Помещение для самостоятельной работы обучающихся:**

Комплект специализированной учебной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям: столы, стулья.

Персональные компьютеры с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

**Аудитория для проведения учебных занятий для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов:**

Комплект специализированной мебели, отвечающий всем установленным нормам и требованиям для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов: столы, стулья, инвалидное кресло-коляска. Гарнитура, информационная система «Исток» - для слабослышащих, клавиатура Брайля, шкаф книжный.

Рабочее место преподавателя: стол, стул, тумба, персональный компьютер с программным обеспечением, с возможностью подключения к сети «Интернет».

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Обучение по дисциплине предполагает освоение учебного материала на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций и практических занятий/лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины рекомендуется придерживаться системного подхода к учебному процессу. Просматривать все лекции, так как они формируют теоретический каркас дисциплины и помогают выстроить логику взаимосвязи ключевых понятий. Рекомендуется вести конспект лекции, с выделением основных идей, вопросов для уточнения и собственных ассоциаций — это поможет в подготовке к активной работе на практических занятиях. На семинарских и практических занятиях целесообразно участвовать в дискуссиях, аргументируя свою позицию и анализируя позиции коллег.

При подготовке к работе во время проведения практических/ лабораторных занятий следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний.

Предварительная подготовка к практическому/лабораторному занятию заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач практического занятия/лабораторной работы, техники безопасности при работе с оборудованием.

Самостоятельная работа является равноправной частью обучения: целесообразно изучать рекомендованную литературу, дополняя лекционный материал аналитическими источниками и современными исследованиями. Рекомендуется выделять время на систематизацию знаний — составление схем, таблиц, глоссария терминов значительно облегчит подготовку к промежуточной аттестации.

При выполнении самостоятельных заданий целесообразно сфокусироваться на глубине проработки темы и умении применять знания к анализу конкретных ситуаций. Рекомендуется использовать цифровые образовательные ресурсы, современные профессиональные базы, электронные библиотечные системы и информационно-справочные системы для расширения информационной базы.

Рекомендуется регулярно проводить самодиагностику: формулировать ответы на ключевые вопросы без опоры на конспекты, чтобы выявить слабые места. Целесообразно

готовиться к занятиям заранее, знакомясь с темой — это позволяет участвовать в учебном процессе на уровне диалога, а не пассивного восприятия.

Успешное освоение дисциплины возможно только при синтезе всех форм работы: лекции задают направление, практические занятия/лабораторные работы развивают умения и навыки, а самостоятельная работа формирует устойчивые компетенции. Необходимо подходить к обучению как к осознанному проектированию собственного интеллектуального развития, а не как к формальному выполнению требований учебного плана.

Автономная некоммерческая организация высшего образования «Университет информационных технологий и инноваций»

(АНО ВО УИТИ)

<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>
Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
<b>Б1.В.01 МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ</b>
Для направления подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриат)
Типы задач профессиональной деятельности: проектно-технологический, научно-исследовательский, эксплуатационно-технологический
Направленность (профиль): Системный анализ и управление бизнес-процессами
Форма обучения: очная

г. Владикавказ, 2026

## ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Примерные темы для практических занятий

1. Постановка задачи оптимизации: Определение целевой функции, переменных, ограничений и критерия оптимальности. Классификация задач оптимизации: Основные виды задач (линейные, нелинейные, выпуклые, дискретные, непрерывные); детерминированные и стохастические модели. Обзор методов оптимизации:
2. Прямые и градиентные методы, методы спуска, глобальная и локальная оптимизация. Численные методы оптимизации: Алгоритмы одномерной и многомерной оптимизации, итерационные процедуры, условия сходимости. Применение численных методов: Примеры решения задач оптимизации с использованием численных методов и программного обеспечения.
3. Постановка задачи одномерной оптимизации: определение целевой функции, интервала поиска минимума/максимума, необходимые условия экстремума. Унимодальность функций: свойства унимодальных функций, теорема о единственности экстремума на отрезке. Классические методы анализа: использование производных первой и второй порядков для нахождения точек экстремумов. Алгоритм пассивного поиска: равномерное сканирование интервала с фиксированным шагом, выбор точки экстремума.
4. Кубическая интерполяция: аппроксимация функции полиномом третьей степени, вычисление координат экстремума приближённого уравнения. Инструменты для оптимизации
5. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП) — формализация целей и ограничений в виде линейных соотношений. Геометрическая интерпретация ЗЛП — представление задачи графически, область допустимых решений, линии уровня целевой функции. Стандартная и каноническая формы ЗЛП — приведение задачи к стандартному виду с неравенствами и равенствами. Графический метод решения ЗЛП — решение двумерных задач визуально путём анализа множества допустимых решений. Симплекс-метод — основной численный метод решения ЗЛП произвольной размерности, переход от вершины к вершине полиэдра с улучшением значения целевой функции.
6. Метод покоординатного спуска: последовательное уменьшение значений функции вдоль отдельных координат. Метод градиентного спуска: движение против градиента функции для уменьшения её значения. Метод сопряжённых направлений: улучшение скорости сходимости за счёт специальных направлений поиска.
7. Метод Ньютона: использование второй производной (гессиана) для ускорения сходимости к минимуму. Методы штрафных функций и множителей Лагранжа: обработка ограничений задачи оптимизации добавлением штрафов или множителей к целевой функции.
8. Многошаговые задачи принятия решений: рассмотрение задач, состоящих из последовательности шагов, на каждом из которых принимается отдельное решение. Формулировка задачи динамического программирования: разделение сложной задачи на ряд взаимосвязанных подзадач меньшего размера.
9. Принцип оптимальности Беллмана: утверждение, что оптимальное решение многошаговой задачи обладает свойством оптимальности на любом промежуточном этапе.

Рекурсивные формулы Беллмана: применение рекурсии для расчёта оптимального решения начиная с последнего шага и двигаясь назад ко второму. Примеры приложений: задачи поиска кратчайших путей, задачи распределения ресурсов, задачи управления запасами и прочие. Принятие решений: Apache Superset для визуализации данных и построения дашбордов.

10. Определение игры: Понятие игровой ситуации, игроков, стратегий, выигрышей. Антагонистические игры: Игры с нулевой суммой, когда выигрыш одного игрока равен проигрышу другого. Матричные игры: Представление игры в виде платежной матрицы, отображающей выигрыши игроков. Цена игры: Значение гарантированного среднего выигрыша игрока при оптимальном поведении противников. Максиминные и минимаксные стратегии: Стратегии максимального гарантированного результата («лучший худший исход») и минимального возможного проигрыша.

### Примерные темы рефератов

1. Анализ чувствительности оптимальных решений к изменениям параметров.
2. Градиентные методы минимизации функций многих переменных.
3. Графический метод решения задач линейного программирования.
4. Использование симплекс-метода для решения задач линейного программирования.
5. Классические задачи линейного программирования и их приложения.
6. Особенности метода штрафных функций и его эффективность.
7. Постановка и решение транспортных задач в экономике.
8. Проблема поиска седловой точки в играх с нулевой суммой.
9. Реализация генетических алгоритмов для поиска оптимальных решений.
10. Современное программное обеспечение для решения оптимизационных задач.

### Примеры тестовых заданий

1. Оптимизация – это...
  - a) Получение оптимальных результатов в определенных пределах
  - b) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях
  - c) Ответы, а и b – правильные
  - d) Правильного ответа нет.
2. Для решения задач линейного программирования в EXCEL, необходимо использовать надстройку:
  - a). мастер подстановок
  - b). мастер суммирования
  - c) поиск решения
  - d) пакет анализа
3. Какой принцип лежит в основе метода динамического программирования?
  - a) Принцип симметрии
  - b) Принцип минимальной стоимости
  - c) Принцип оптимальности Беллмана
  - d) Принцип равновесия
4. Что означает термин «седловая точка» в теории игр?

- a) Минимальное значение функции потерь
- b) Равновесие Нэша
- c) Опорная стратегия
- d) Точка пересечения кривых выгод игроков

5. Какие методы используются для решения задач линейного программирования?

- a) Симплекс-метод
- b) Метод покоординатного спуска
- c) Метод Гомори
- d) Оба утверждения верны

6. К методам поиска возможных вариантов на дереве решений можно отнести:

- a) метод «поиска в ширину»;
- b) метод «поиска в глубину»;
- c) метод «поиска в высоту»;
- d) метод ветвей и границ;
- e) метод исключения вершин.

7. К методам последовательного поиска относятся:

- a) метод дихотомии;
- b) метод исключения отрезка;
- c) метод «золотого сечения»;
- d) метод Фибоначчи;
- e) метод Гаусса.

8. Каким методом решаются многокритериальные оптимизационные задачи?

- a) Методом искусственного базиса
- b) Венгерским методом
- c) Методом последовательных уступок
- d) Методом ветвей и границ

9. Как называется принцип, в соответствии с которым каждый игрок, считая своего партнера по игре разумным противником, выбирает свои стратегии исходя из предположения, что его противник не упустит ни единой возможности использовать любую его ошибку в своих интересах? Выберите один ответ:

- a) Принцип оптимальности
- b) Принцип эквивалентности
- c) Принцип системности
- d) Принцип осторожности

10. Оптимальное решение задачи дискретной оптимизации (целочисленного программирования) может быть найдено следующими методами. Выберите один или несколько ответов:

- a) Методом Фогеля
- b) Графическим методом
- c) Методом Гомори
- d) Методом ветвей и границ
- e) Методом множителей Лагранжа

### Примерные вопросы для экзамена

1. В каких областях науки и практики находят применение методы оптимизации и принятия решений?
2. В чём заключаются достоинства и недостатки метода Гомори?

3. В чём отличие максиминных и минимаксных стратегий в теории игр?
4. В чём состоит разница между задачей минимизации и максимизации?
5. Какие основные трудности возникают при поиске глобального минимума?
6. Какие требования предъявляются к целевой функции в методе кубической интерполяции?
7. Каково назначение метода динамического программирования?
8. Опишите методы штрафных функций и множителей Лагранжа.
9. Опишите преимущества и недостатки эвристических методов оптимизации.
10. Опишите процедуру постановки задачи линейного программирования.
11. Охарактеризуйте различия между детерминированными и стохастическими задачами оптимизации.
12. Приведите примеры многокритериальных задач и методы их решения.
13. Раскройте сущность принципа оптимальности Беллмана.
14. Что представляет собой задача транспортного типа и каковы её характерные признаки?
15. Что такое цена игры в антагонистических играх?

#### **Критерии оценивания результатов текущего контроля**

1. Оценка прохождения практических занятий производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».
2. Оценка подготовки реферата производится по шкале «зачтено» / «не зачтено».
3. Оценка выполнения тестовых заданий формируется следующим образом:
  - оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
  - оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
  - оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
  - оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

#### **Критерии оценивания результатов при проведении промежуточной аттестации**

Знания обучающихся оцениваются по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой:

*«отлично»,  
«хорошо»,  
«удовлетворительно»  
«неудовлетворительно»*)

или 2-балльной шкале при проведении зачета:

*«зачтено»,  
«не зачтено»*

#### **Описание критериев оценивания:**

##### **1. «Отлично» или «зачтено»**

- а) Обоснованные объемные ответы на вопросы. Обучающийся иллюстрирует выводы фактами, приводит данные из источников.
- б) Обучающийся успешно применяет знание теории для реализации практической части дисциплины. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов.

в) Обучающийся умеет анализировать и оценивать нюансы тематики, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.

## **2. «Хорошо» или «зачтено»**

а) Обучающийся дает достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных направлений темы. Ответы обучающегося имеют четкую структуру и логически связаны.

б) Обучающийся применяет теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, допустимы некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам.

в) Обучающийся демонстрирует хорошее понимание вопроса, знает основные аспекты тематики. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но допустимы недостаточно глубокие суждения.

## **3. «Удовлетворительно» или «зачтено»**

а) Ответы на вопросы неполные, не охватывают все стороны тематики и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся делает верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.

б) Обучающийся способен использовать теоретические знания в практических заданиях, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения.

в) Обучающийся охватывает большинство основных сторон темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.

## **4. «Неудовлетворительно» или «не зачтено»**

а) Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывает основных направлений темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с вопросом, отсутствует логика изложения. Выводы, представляют простые утверждения без анализа или четкой аргументации.

б) Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практическую плоскость и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.

в) Ответ обучающегося фрагментарный или отрывочный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали и связи, поверхностный.