

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра информатики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Основы теории принятия решений»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии
(код и наименование направления подготовки)

Анализ данных и машинное обучение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.5 Основы теории принятия решений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра информатики

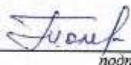
наименование кафедры

протокол № 5 от "26" января 2024 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра информатики

наименование кафедры



подпись

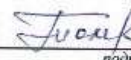
М.А. Токарева

расшифровка подписи

Исполнители:

Заведующий кафедрой

должность



подпись

М.А. Токарева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

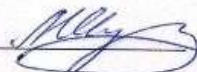
09.03.02 Информационные системы и технологии

код наименование

А.Е. Шухман

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи



Уполномоченный по качеству ИМИТ

личная подпись

И.В. Крючкова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: освоение студентами методики построения, решения и анализа оптимизационных математических моделей для принятия оптимальных решений, возникающих в предметных областях информационных систем.

Задачи:

- знать наиболее широко используемые классы моделей (задачи линейного, нелинейного, динамического программирования) и основные принципы оптимальности (экстремальность, устойчивость);
- уметь моделировать практические задачи исследования операций, правильно интерпретировать результаты численного решения задач оптимизации;
- владеть математическим аппаратом и информационными технологиями в процессе моделирования и решения экстремальных задач.
- сформировать умения разработки программных средств для реализации систем поддержки принятия решений (СППР) в информационных системах.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Программирование, Б1.Д.В.2 Объектно-ориентированные языки и системы*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.11 Распределенные информационные системы*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК*-1-В-1 Обоснованно выбирает, дорабатывает и применяет методы и модели теории принятия решений для решения исследовательских и проектных задач, способен анализировать результаты полученных решений, оценивать эффективность функционирования систем в организационном управлении и бизнес-процессах ПК*-1-В-5 Применяет современные математические и инструментальные средства для моделирования, анализа и выработки решений в информационных системах, автоматизирующих задачи организационного управления	Знать: <ul style="list-style-type: none">• концептуальные основы использования методов поиска оптимальных решений для реализации СППР в информационных системах;• классификацию и суть методов оптимизации функций одной и многих переменных;• методы решения задач линейного и нелинейного программирования;• закономерности организации и проведения математического эксперимента для решения задач в области принятия оптимальных решений. Уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять естественнонаучные и математические знания для корректной постановки задачи принятия решений в области информационных систем и технологий;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	и бизнес-процессы	<ul style="list-style-type: none"> решать задачи, приводящие к моделям задач целочисленного программирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методикой дискретизации математических моделей для решения практических задач принятия решений с использованием информационных систем и технологий; представлениями о моделях динамического программирования; представлениями о путях совершенствования процесса принятия решений.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	0,25	0,25
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	73,75	73,75
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю).	108	108
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет и задачи теории принятия решений.	9	2		1	6
2	Методы безусловной оптимизации функции одной переменной.	11	2		2	7
3	Методы поиска экстремума функции нескольких переменных.	12	2		2	8
4	Решение задачи линейного программирования.	11	2		2	7

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Двойственная задача ЛП.	11	2		2	7
6	Транспортная задача.	13	2		2	9
7	Дискретное программирование.	16	2		2	12
8	Нелинейное программирование.	14	2		1	11
9	Модели динамического программирования.	11	2		2	7
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№1 Предмет и задачи теории принятия решений. *Краткая историческая справка о возникновении и развитии методов принятия решений. Примеры задач, приводящих к задаче оптимизации линейной функции при линейных ограничениях на переменные. Основные понятия, определения и принципы теории принятия решений.*

№2 Методы безусловной оптимизации функции одной переменной. *Постановка задачи. Понятия глобально сходящегося и локально сходящегося метода. Методы равномерного поиска, золотого сечения, интерполяционных кривых, Ньютона безусловной оптимизации функции одной переменной.*

№3 Методы поиска экстремума функции нескольких переменных. *Методы прямого поиска, циклического покоординатного спуска, Хука-Дживса, методы наискорейшего спуска, градиента, сопряженных градиентов Флетчера-Ривса, Ньютона безусловной оптимизации функции многих переменных.*

№4 Решение задачи линейного программирования. *Примеры задач. Общая задача линейного программирования (ЛП). Каноническая форма задачи ЛП. Приведение общей задачи ЛП к каноническому виду. Геометрическая интерпретация двумерной задачи ЛП и ее решение. Примеры. Выпуклое множество точек, угловая точка множества. Свойства задачи линейного программирования. Идея симплекс метода. Задача линейного программирования в векторной форме. Понятие опорного решения. Вырожденное, невырожденное опорное решение. Допустимый базис. Теорема о связи опорного решения с угловой точкой допустимого множества. Нахождение опорного решения при заданном допустимом базисе. Исследование опорного решения на оптимальность. Критерий оптимальности опорного решения, неограниченности целевой функции, замена базиса. Алгоритм симплекс метода. Начальный базис задачи ЛП: простейший случай; метод искусственных переменных.*

№5 Двойственная задача ЛП. *Пример постановки и экономический смысл. Общие правила постановки двойственной задачи. Свойства двойственной задачи ЛП. Основная теорема двойственности. Решение двойственной задачи, анализ решения (на примерах). Область устойчивости.*

№6 Транспортная задача. *Примеры, приводящие к понятию транспортной задачи; общая формулировка транспортной задачи. Задачи открытого и закрытого типа. Сведение задач открытого типа к закрытому. Решение транспортной задачи: нахождение опорного плана методом северо-западного угла, критерий оптимальности плана, метод потенциалов.*

№7 Дискретное программирование. *Примеры, приводящие к задачам целочисленного программирования (ЦЛП): задача о назначениях, задача о коммивояжере, задача об укладке ранца, задача о размещении. Метод отсечения Гомори решения задач ЦЛП. Метод ветвей и границ. Решение задачи о коммивояжере методом ветвей и границ. Пример решения.*

№8 Нелинейное программирование. *Постановка задачи; двумерные примеры и их геометрическое решение. Элементы выпуклого анализа: выпуклые функции и их свойства. Критерии выпуклости гладких функций. Теоремы отделимости выпуклых множеств. Теорема Куна-Таккера. Методы штрафных функций решения задачи нелинейного программирования. Условия сходимости. Решение задачи выпуклого программирования методом неопределенных множителей Лагранжа.*

№9 Модели динамического программирования. *Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Рекуррентные соотношения*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение математических моделей задачи ЛП.	1
2	2	Алгоритмическая реализация методов безусловной оптимизации функции одной переменной (равномерного поиска, золотого сечения, интерполяционных кривых, Ньютона). Программная реализация метода золотого сечения.	2
3	3	Алгоритмическая реализация методов безусловной оптимизации функции многих переменных (прямого поиска, циклического покоординатного спуска, Хука-Дживса, методов наискорейшего спуска, градиента, сопряженных градиентов Флетчера-Ривса, Ньютона). Программная реализация метода градиентного спуска.	2
4	4	Геометрическая интерпретация двумерной задачи ЛП и ее решение	1
5	4	Решение задачи ЛП табличным симплекс-методом.	1
6	5	Решение двойственной задачи ЛП симплекс-методом, интерпретация результатов решения.	2
7	6	Нахождение опорного плана транспортной задачи закрытого и открытого типа	1
8	6	Решение транспортной задачи открытого и закрытого типа методом потенциалов	1
9	7	Алгоритмическая и программная реализация решения задач ЦЛП методом отсечения Гомори	1
10	7	Алгоритмическая и программная реализация решения задачи о комивояжере методом ветвей и границ.	1
11	8	Геометрическое решение двумерной задачи нелинейного программирования. Решение задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.	1
12	9	Решение задач динамического программирования	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Аттетков, А.В. Методы оптимизации [Текст] : учебное пособие / Аттетков А.В., Канатников А.Н., Зарубин В.С. - ИЦ РИОР, 2013. - 270 с. (10 ентл)
2. Семенихина О. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Семенихина О. Н., Мастяева И. Н. - Евразийский открытый институт, 2011. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90388>

5.2 Дополнительная литература

1. Ржевский, С. В. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / С. В. Ржевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 480 с. (эф 27)
2. Кузнецов, А.В. Высшая математика. Математическое программирование [Текст] : учебник / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод; под ред. А. В. Кузнецова.- 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010, 2013. - 352 с.
3. Соколов, А.В. Методы оптимальных решений: учебное пособие: в 2 т. / А.В. Соколов, В.В. Токарев. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2012. - Т. 1. Общие положения. Математиче-

ское программирование. - 562 с. - ISBN 978-5-9221-1399-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457697>

4. Розен, В.В. Математические модели принятия решений в экономике / В. В. Розен. - М.: Университет, 2002. - 288 с. - ISBN 5-8013-0157-7.

5. Петровский, А.Б. Теория принятий решений / А. Б. Петровский. - М.: Академия, 2009. – 400 с. - ISBN 978-5-7695-5093-5.

6. **Токарева, М. А. Исследование операций** [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / М. А. Токарева, А. С. Карабанова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 7 с- Загл. с тит. экрана.

7. **Токарева, М. А. Математическое программирование** [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / М. А. Токарева, М. М. Пирязев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ. - 2017. - 10 с- Загл. с тит. экрана.

8. Методы принятия оптимальных решений [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.03.05 Бизнес-информатика, 38.04.01 Экономика / под ред. А. Г. Реннера ; Р. М. Безбородникова [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2016. Ч. 1. : - Оренбург : Университет, 2016. - 245 с. (эф 10)

5.3 Периодические издания

Вестник компьютерных и информационных технологий : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2024. - <https://eivis.ru/browse/publication/333526/udb/12>

Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2024.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам:

- http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.51 – Ресурсы по теме «Оптимизация»
- http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.56 - Ресурсы по теме «Дискретная математика»

<https://www.ams.or> – Американское математическое сообщество (статьи, журналы)

<https://mathscinet.ams.org/mathscinet/> - публикации научных работ (математические науки)

<http://www.itlab.unn.ru/?dir=101> Лаборатория информационные технологии (образовательные ресурсы)

<http://old.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт

<http://www.mathelp.spb.ru/lp.htm> - Он-лайн учебник по теме «Линейное программирование».

<http://ecocyb.narod.ru/217-220/begin.htm> Учебное пособие по теме «Введение в линейное программирование»

<http://www.siam.org/> - Общество прикладной математики

<https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=4141> – «Основы теории принятия решений» - курс в LMS MOODLE, составленный согласно рабочей программе дисциплины.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Операционная система РЕД ОС;
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый процессор для любых видов документов Writer, табличный процессор Calc, программу

для создания презентаций Impress, векторный графический редактор для создания блок-схем и диаграмм Draw, редактор формул Math и другие офисные приложения;

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru;

4. NetBeans IDE. Свободная интегрированная среда разработки приложений (IDE) на языках программирования Java, Python, PHP, JavaScript, C, C++, Ада[3] и ряда других. Доступна бесплатно. Разработчик: NetBeans Community. Режим доступа: <https://netbeans.org/>;

5. Picasa – программа просмотра и редактирования цифровых изображений. Доступ бесплатный, разработчик: Google, режим доступа: <http://www.picasa.com>

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:

1. Springer [Электронный ресурс]: база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH. – Режим доступа: <https://link.springer.com/> в локальной сети ОГУ.

2. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]: универсальная справочная энциклопедия международного уровня. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/> в локальной сети ОГУ.

3. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com/>, в локальной сети ОГУ. Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. – Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com/> в локальной сети ОГУ.

4. Бесплатная база данных ГОСТ [Электронный ресурс] / ГОСТы Единой системы конструкторской документации, Единой системы программной документации, Единой системы стандартов на автоматизированные системы управления (АСУ), системы технической документации на АСУ, комплекса стандартов на автоматизированные системы, системы стандартов по базам данных и др. – Режим доступа: <https://docplan.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный экраном, проектором.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.