



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.04 Методы оптимизации

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Прикладные информационные системы и технологии

Квалификация (степень): *магистр*

Форма обучения: *очная*

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики её преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	I		
Семестр / триместр	2		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	18		
Практические (семинарские) занятия			
в т. ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет		
Контроль			
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	36		

Всего часов: 72

Трудоемкость: 2 зачетных единицы

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Р.А. Мельников

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

дисциплина призвана ознакомить обучающихся с основами современных методов оптимизации.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование теоретико-методологических представлений о методах оптимизации;
- 2) ознакомление с современным состоянием вопросов оптимизации, связанных с применением вычислительной техники и дающих возможность квалифицированно вести научно-исследовательскую работу.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.	Знает: – методы и основные принципы критического анализа.
	Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.	Умеет: – выявлять основные компоненты системы; – осуществлять поиск наиболее оптимального способа решения проблемной ситуации; – детерминировать рамки возможных изменений в работе алгоритма.
	Владеть: навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Владеет: навыками выбора стратегии в достижении поставленной цели, прогнозирования полученных результатов и их интерпретации.
ОПК-1	Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для	Знает: – основные методы оптимизации; – ключевые понятия и методы решения задач линейного

	использования в профессиональной деятельности	программирования.
	Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний.	Умеет: использовать методы оптимизации при решении прикладных задач.
	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Владеет: основными приемами решения прикладных задач средствами линейного программирования

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Введение	16	4		4	8
1.	Тема 1. Основные понятия. Простейшие задачи ЛП. Примеры текстовых задач, приводящих к задачам ЛП. Задача об использовании сырья. Задача о составлении рациона. Замена неравенств уравнениями. Общая задача линейного программирования. Каноническая задача ЛП. Выпуклые множества.	8	2		2	4
2.	Тема 2. Графический метод решения задачи линейного программирования. Сведение задачи ЛП с количеством переменных, большим двух, к задаче, решаемой графическим методом.	8	2		2	4
	Раздел II. Симплекс-метод	16	4		4	8
3.	Тема 3. Основные понятия, связанные с симплекс-методом решения задач ЛП: базисные и свободные переменные, начальный допустимый вектор, смена базиса, разрешающий элемент.	8	2		2	4
4.	Тема 4. Решение задачи об использовании сырья симплекс-методом. Метод искусственного базиса.	8	2		2	4
	Раздел III. Двойственность в линейном программировании	16	4		4	8
5	Тема 5. Понятие двойственности. Несимметричные и симметричные двойственные задачи.	6	2		2	4
6	Тема 6. Виды математических моделей двойственных задач. Теоремы двойственности.	6	2		2	4
	Раздел IV. Целочисленное программирование	8	2		2	4

7	Постановка задачи и метод Гомори. Составление дополнительного ограничения. Полностью целочисленные задачи.	8	2		2	4
	Раздел V. Транспортная задача	16	4		4	8
8	Постановка задачи и ее математическая модель. Закрытая модель транспортной задачи. Понятие о матрице планирования.	8	2		2	4
9	Построение первоначального опорного плана. Метод северо-западного угла, метод минимальной стоимости, метод двойного предпочтения, метод Фогеля. Метод потенциалов.	8	2		2	4
	Итого за 2 семестр	72	18		18	36
	в т. ч. практическая подготовка					
	ИТОГО:	72	18		18	36

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы.

Типовой вариант контрольной работы

1. Решить графическим методом задачу линейного программирования

$$f_{\min} = x_1 - 2x_2 \text{ при } \begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 0, \\ 2x_1 + x_2 \leq 3, \\ x_1 - x_2 \leq 1, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

2. Симплекс-методом решить задачу линейного программирования

$$f_{\max} = x_1 + x_2 \text{ при } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 9, \\ -4x_1 + 7x_2 + x_4 = 4, \\ 5x_1 - 6x_2 + x_5 = 6, \\ x_j \geq 0. \end{cases}$$

3. Составить и решить двойственную задачу. Сделать вывод о решении исходной задачи

$$f_{\max} = 3x_1 + 3x_2 \text{ при } \begin{cases} 5x_1 - 4x_2 \geq -2, \\ x_1 + 2x_2 \geq 6, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме *зачета* с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к зачету (2 семестр, очная форма обучения)

1. Основные понятия. Простейшие задачи линейного программирования.
2. Примеры текстовых задач, приводящих к задачам линейного программирования.
3. Общая задача линейного программирования.
4. Каноническая задача линейного программирования.
5. Выпуклые множества.
6. Графический метод решения задачи линейного программирования.
7. Геометрическая интерпретация графического метода решения задачи линейного программирования.
8. Свойства решений задачи линейного программирования.
9. Сведение задачи линейного программирования с количеством переменных, большим двух, к задаче, решаемой графическим методом.
10. Основные понятия, связанные с симплекс-методом решения задач линейного программирования: базисные и свободные переменные, начальный допустимый вектор, смена базиса, разрешающий элемент.
11. Симплекс-таблица и правила работы с ней.
12. Приемы сведения задачи линейного программирования к канонической задаче и решение её симплекс-методом.
13. Решение задачи об использовании сырья симплекс-методом.
14. Геометрическая интерпретация симплекс-метода.
15. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования.
16. Метод искусственного базиса.
17. Понятие двойственности. Двойственность при графическом решении задачи линейного программирования.
18. Несимметричные двойственные задачи.
19. Симметричные двойственные задачи.
20. Виды математических моделей двойственных задач. Теоремы двойственности.
21. Постановка целочисленной задачи и метод Гомори. Полностью целочисленные задачи
22. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель, построение первоначального опорного плана. Закрытая модель транспортной задачи.
23. Понятие о матрице планирования. Построение первоначального опорного плана.
24. Метод северо-западного угла, метод минимальной стоимости.
25. Метод двойного предпочтения.
26. Метод Фогеля. Метод потенциалов.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Балдин К.В. Математическое программирование : учебник / К.В. Балдин, Н.А. Брызгалов, А.В. Рукоусев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2018. – 218 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112201>
2. Фомина Т.П. Методы оптимизации : учебно-методическое пособие : [16+] / Т.П. Фомина ; Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского». – Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576642>

Дополнительная литература

1. Самков Т.Л. Математические методы исследования экономики и математическое программирование : учебное пособие : [16+] / Т.Л. Самков ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 115 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575280>
2. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.	http://ilib.mccme.ru	ЭБ с книгами по математике	Неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	http://eqworld.ipmnet.ru/index.r.htm	EqWorld Мир математических уравнений	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ после регистрации
3.	http://fgosvo.ru	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.