

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «01» мая 2024 г., протокол №_5/24

Председатель _____ / М.А. Волков
«21» мая 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|------------|---|
| Дисциплина | Теория игр и исследование операций |
| Факультет | Факультет математики, информационных и авиационных технологий |
| Кафедра | Кафедра прикладной математики |
| Курс | 3 - очная форма обучения |

Направление (специальность): 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль/специализация): Имитационное моделирование и анализ данных

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

| ФИО | КАФЕДРА | Должность, ученая степень, звание |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| Воденин Дмитрий Ростиславович | Кафедра прикладной математики | Доцент, Кандидат физико-математических наук, Доцент |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью курса «Теория игр и исследование операций» является изучение основных понятий и методов исследования операций и теории игр, построение математических моделей реальных систем, изучение важнейших алгоритмов решения задач. В процессе обучения студенты должны усвоить методику дисциплины и приобрести навыки исследования и решения задач исследования операций. Достижение этих целей обеспечивает выпускнику получение высшего профессионально профилированного образования и обладание перечисленными ниже общими и предметно-специализированными компетенциями. Они способствуют его социальной мобильности, устойчивости на рынке труда и успешной работе в избранной сфере деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

Задачи освоения дисциплины: ознакомить студентов с основными моделями исследования операций и теории игр; приобрести навыки и умения по решению простейших задач; освоить важнейшие алгоритмы. Дисциплина «Теория игр и исследование операций» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами в процессе освоения дисциплин «Алгебра и геометрия» и «Математический анализ» .

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» относится к числу дисциплин блока Б1.О, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Программирование для Интернет, 1С: Предприятие для программистов и системных администраторов, Операционные системы, Языки и методы программирования, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Проектная деятельность, Компьютерная геометрия и графика, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Статистические пакеты обработки данных, Теория массового обслуживания, Преддипломная практика, Информатизация общества, Научно-исследовательская работа, Теория принятия решений, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы, Теория случайных процессов, Основы Data Science и машинное обучение, Математические методы прогнозирования, Методы имитационного компьютерного моделирования, Теория чисел, Управляемые стохастические системы данных, Базы данных, Информатика и программирование, Теория риска, Функциональный анализ, Python для анализа данных, Основы нейронных сетей, Дополнительные главы теории вероятностей, Программирование на Python, Моделирование стохастических систем, Предельные теоремы для семимартингалов, Теория случайных блужданий, Математические основы численного анализа, Дополнительные главы теории случайных процессов.



3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|
| <p>ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>знать: Важнейшие учебники и новую литературу по Исследованию операций и теории игр.</p> <p>уметь: Работать с информацией и коммуникационными технологиями с учетом требований информационной безопасности.</p> <p>владеть: Владеть методами защиты информации в области исследования операций и теории игр.</p> |
| <p>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p> | <p>знать: Знать основные алгоритмы теории игр и исследования операций.</p> <p>уметь: Реализовывать алгоритмы и компьютерные программы для реальных задач линейного программирования и теории игр.</p> <p>владеть: Владеть основными алгоритмами и методами теории игр и исследования операций.</p> |
| <p>ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> | <p>знать: Знать основные модели исследования операций и теории игр.</p> <p>уметь: Выбирать для реальных систем адекватные математические модели исследования операций и теории игр, математически корректно применять методы исследования и теории игр.</p> <p>владеть: Владеть методами теории игр и исследования операций.</p> |
| <p>ПК-1 Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям</p> | <p>знать: Основные понятия теории игр и исследования операций, важнейшие задачи теории игр и исследования операций и алгоритмы их решения.</p> <p>уметь: Уметь решать задачи исследования операций и теории игр.</p> <p>владеть: Современными методами исследования операций и теории игр.</p> |
| <p>ПК-3 Способен работать в составе научно-исследовательского или производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности</p> | <p>знать: Знать новейшие разработки в области теории игр и исследовании операций.</p> <p>уметь: Работать в составе научно-исследовательского или производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности в области исследования</p> |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

| Код и наименование реализуемой компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций |
|--|--|
| | операций и теории игр. владеть: Владеть новейшими методами теории игр и исследования операций. |
| ПК-2 Способен критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности | знать: Знать важнейшие задачи теории игр и исследования операций. уметь: Уметь критически переосмысливать накопленный опыт в области теории игр и исследованию операций. владеть: Владеть основными алгоритмами и методами теории игр и исследовании операций. |

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 7 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 252 часа

Форма обучения: очная

| Вид учебной работы | Количество часов (форма обучения <u>очная</u>) | |
|---|---|---------------------|
| | Всего по плану | В т.ч. по семестрам |
| | | б |
| 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП | 126 | 126 |
| Аудиторные занятия: | 126 | 126 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Семинары и практические занятия | 54 | 54 |
| Лабораторные работы, практикумы | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа | 90 | 90 |
| Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов) | Тестирование | Тестирование |
| Курсовая работа | - | - |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен (36) | Экзамен |
| Всего часов по дисциплине | 252 | 252 |

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ | | | | | | | |
| Тема 1.1. Предмет дисциплины. | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Тема 1.2. Роль и место дисциплины. | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| Раздел 2. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ | | | | | | | |
| Тема 2.1. Введение в линейное программирование | 12 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.2. Симплекс-метод. Стандартный алгоритм. | 20 | 4 | 4 | 4 | 2 | 8 | Тестирование |
| Тема 2.3. Метод искусственного базиса. | 16 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.4. Модифицированный алгоритм симплекс-метода. | 16 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | |
| Тема 2.5. Мультипликативный алгоритм с | 16 | 2 | 4 | 4 | 0 | 6 | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|--|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| имплекс-метода. | | | | | | | |
| Тема 2.6. Двойственность в линейном программировании. | 16 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 2.7. Двойственный алгоритм симплекс-метода.. | 16 | 2 | 4 | 4 | 0 | 6 | |
| Раздел 3. Специальные задачи и методы линейного программирования. | | | | | | | |
| Тема 3.1. Транспортная задача. | 12 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | Тестирование |
| Тема 3.2. Метод потенциалов. | 16 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 3.3. Задача о назначениях. | 16 | 2 | 4 | 4 | 2 | 6 | Тестирование |
| Тема 3.4. Венгерский алгоритм для Транспортной задачи. | 16 | 2 | 4 | 4 | 0 | 6 | |
| Раздел 4. Теория игр. | | | | | | | |
| Тема 4.1. Введение. | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| Тема 4.2. Антагонистическая игра в нормальной форме. | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | |

| Название разделов и тем | Всего | Виды учебных занятий | | | | | Форма текущего контроля знаний |
|---|-------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| | | Аудиторные занятия | | | Занятия в интерактивной форме | Самостоятельная работа | |
| | | Лекции | Практические занятия, семинары | Лабораторные работы, практикумы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Тема 4.3. Ситуация равновесия | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | Тестирование |
| Тема 4.4. Основная теорема матричных игр. | 8 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | |
| Тема 4.5. Доминирование стратегий. | 12 | 2 | 4 | 0 | 0 | 6 | |
| Итого подлежит изучению | 216 | 36 | 54 | 36 | 12 | 90 | |

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ

Тема 1.1. Предмет дисциплины.

Предмет дисциплины. Исторические сведения о развитии раздела математики исследование операций и теория игр.

Тема 1.2. Роль и место дисциплины.

Роль и место теории игр и исследования операций в системе математического образования и прикладного компьютерного моделирования.

Раздел 2. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Тема 2.1. Введение в линейное программирование

Примеры задач ЛП. Различные формы задач ЛП. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Выпуклые множества и выпуклые функции. Базисные допустимые и оптимальные решения. Базисные допустимые и оптимальные решения. Теоремы, дающие обоснование симплекс-метода.

Тема 2.2. Симплекс-метод. Стандартный алгоритм.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Стандартный алгоритм симплекс-метода (невыврожденный случай). Симплекс-метод в общем случае. Заикливание. Борьба с заикливанием.

Тема 2.3. Метод искусственного базиса.

Метод искусственного базиса. М-метод искусственного базиса.

Тема 2.4. Модифицированный алгоритм симплекс-метода.

Модифицированный алгоритм симплекс-метода.

Тема 2.5. Мультипликативный алгоритм симплекс-метода.

Мультипликативный алгоритм симплекс-метода.

Тема 2.6. Двойственность в линейном программировании.

Двойственность в линейном программировании. Построение двойственной задачи. Основные теоремы двойственности.

Тема 2.7. Двойственный алгоритм симплекс-метода..

Теоремы, дающие обоснование двойственного алгоритма симплекс-метода. Двойственный алгоритм симплекс-метода..

Раздел 3. Специальные задачи и методы линейного программирования.

Тема 3.1. Транспортная задача.

Постановка транспортной задачи(ТЗ). Построение д.б.р. в ТЗ. Методы северо-западного угла и минимальной стоимости.

Тема 3.2. Метод потенциалов.

Обоснование метода потенциалов. Алгоритм метода потенциалов. Вырожденные ТЗ.

Тема 3.3. Задача о назначениях.

Постановка задачи о Назначениях. Эквивалентные матрицы. Венгерский алгоритм для задачи о назначениях

Тема 3.4. Венгерский алгоритм для Транспортной задачи.

Венгерский алгоритм для ТЗ и его обоснование.

Раздел 4. Теория игр.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Тема 4.1. Введение.

Основные понятия теории игр. Классификация игр. Понятие стратегии. Выбор стратегий в антагонистических играх. Разновидности игровых моделей. Примеры игр.

Тема 4.2. Антагонистическая игра в нормальной форме.

4.2. Антагонистическая игра в нормальной форме. Принцип гарантированного результата. Максиминные и минимаксные стратегии. Ситуация равновесия. Примеры игр с седловыми точками в матрицах и без седловых точек. Чистые и смешанные стратегии. Лемма о масштабе.

Тема 4.3. Ситуация равновесия.

Нижнее и верхнее значение игры. Теорема о минимаксе. Смешанные стратегии в матричных играх. Смешанное расширение игры. Ситуации равновесия для смешанных стратегий.

Тема 4.4. Основная теорема матричных игр.

Свойства оптимальных смешанных стратегий. Основная теорема матричных игр. Спектр оптимальных стратегий.

Тема 4.5. Доминирование стратегий.

Доминирование стратегий.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Тема 1.1. Введение в линейное программирование

Вопросы к теме:

Очная форма

Примеры задач ЛП.

Различные формы задач ЛП.

Геометрическая интерпретация задачи ЛП.

Выпуклые множества и выпуклые функции.

Базисные допустимые и оптимальные решения.

Базисные допустимые и оптимальные решения.

Тема 1.2. Симплекс-метод. Стандартный алгоритм.

Вопросы к теме:

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Очная форма

Стандартный алгоритм симплекс-метода (невырожденный случай).
Симплекс-метод в общем случае.
Защикливание. Борьба с защикливанием.

Тема 1.3. Метод искусственного базиса.

Тема 1.4. Модифицированный алгоритм симплекс-метода.

Вопросы к теме:

Очная форма

Модифицированный алгоритм симплекс-метода.

Тема 1.5. Мультипликативный алгоритм симплекс-метода.

Тема 1.6. Двойственность в линейном программировании.

Вопросы к теме:

Очная форма

Двойственность в линейном программировании.
Построение двойственной задачи.
Основные теоремы двойственности.

Тема 1.7. Двойственный алгоритм симплекс-метода..

Вопросы к теме:

Очная форма

Теоремы, дающие обоснование двойственного алгоритма симплекс-метода.
Двойственный алгоритм симплекс-метода.

Раздел 2. Специальные задачи и методы линейного программирования.

Тема 2.1. Транспортная задача.

Вопросы к теме:

Очная форма

Постановка транспортной задачи(ТЗ).
Построение д.б.р. в ТЗ.
Методы северо-западного угла и минимальной стоимости.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Тема 2.2. Метод потенциалов.

Вопросы к теме:

Очная форма

Обоснование метода потенциалов.

Алгоритм метода потенциалов.

Вырожденные ТЗ.

Тема 2.3. Задача о назначениях.

Вопросы к теме:

Очная форма

Постановка задачи о Назначениях.

Эквивалентные матрицы.

Венгерский алгоритм для задачи о назначениях.

Тема 2.4. Венгерский алгоритм для Транспортной задачи.

Раздел 3. Теория игр.

Тема 3.2. Антагонистическая игра в нормальной форме.

Тема 3.3. Ситуация равновесия.

Тема 3.4. Основная теорема матричных игр.

Тема 3.5. Доминирование стратегий.

Вопросы к теме:

Очная форма

Доминирование стратегий.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Стандартный алгоритм симплекс-метода

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма)

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Модифицированный алгоритм симплекс-метода

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма)

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Мультипликативный алгоритм симплекс-метода.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма)

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Генерация задачи ЛП с заданным ответом.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма)

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Двойственный алгоритм симплекс-метода.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма)

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Метод потенциалов.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Генерация транспортной задачи с заданным ответом и заданным числом итераций методом потенциалов.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Венгерский алгоритм для задачи о назначениях.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Генерация задачи о назначениях с заданным ответом и заданным числом итераций.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Венгерский алгоритм для транспортной задачи.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

Генерация транспортной задачи с заданным ответом и заданным числом итераций.

Цели: Научиться реализовывать алгоритмы по курсу теория игр и исследование операций.

Содержание: - составить общий проект программы, решающей задачу; - выполнить реализацию проекта на языке программирования высокого уровня; - провести подробное тестирование (не менее трех тестов, каждый из которых, должен проверять различные ветви алгоритма).

Результаты: Отчет. Работающая программа, реализующая алгоритм.

Ссылка: URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. .Что такое исследование операций?
2. Роль и место дисциплины теория игр и исследование операций
3. Примеры задач линейного программирования.
4. Геометрическая интерпретация ЗЛП.($n=2$ и $n=3$)
5. Постановка задачи линейного программирования.Различные формы задач ЛП. Переход от одной формы к другой.
6. Выпуклые множества и выпуклые функции. Теорема о разделяющей гиперплоскости.
7. Базисные, допустимые и оптимальные решения.
8. Построение допустимого базисного решения в ЗЛП.
9. Критерий оптимальности в задаче ЛП.
10. Симплекс-таблица. Преобразование симплекс-таблицы.
11. Симплекс-метод в общем случае. Зацикливание. Борьба с зацикливанием.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

12. Метод искусственного базиса в ЗЛП.
13. М- метод искусственного базиса.
14. Модифицированный симплекс-метод.(Метод обратной матрицы).
15. Мультипликативный алгоритм симплекс-метода.
16. Различные формы прямой и двойственной задач.Принципы двойственности.
17. Первая теорема двойственности.
18. Условия дополняющей нежесткости.
19. Теоретическое обоснование двойственного симплекс-метода.
20. Алгоритм двойственного симплекс-метода.
21. Постановка транспортной задачи. Свойства транспортной задачи.Матрица транспортной задачи и ее свойства.
22. Базисные решения ТЗ. Построение начального базисного решения в ТЗ.
23. Метод потенциалов. Алгоритм метода потенциалов.
24. Метод вычеркивания для поиска цикла.Вырожденная транспортная задача.
25. Открытые транспортные задачи.
26. Другие виды транспортных задач.
27. Задача о назначениях. Эквивалентные матрицы.
28. Алгоритм решения задачи о назначениях и его обоснование.
29. Венгерский алгоритм для транспортной задачи.
30. Обоснование Венгерского алгоритма для транспортной задачи.
31. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Понятие стратегии.Выбор стратегий в антагонистических играх. Разновидности игровых моделей.Примеры игр.
32. Антагонистическая игра в нормальной форме.Принцип гарантированного результата.Максиминные и минимаксные стратегии.
33. Антагонистическая игра в нормальной форме.Принцип гарантированного результата.Максиминные и минимаксные стратегии.
34. Ситуация равновесия. Примеры игр с седловыми точками в матрицах и без седловых точек. Чистые и смешанные стратегии..Лемма о масштабе.
35. Нижнее и верхнее значение игры.Теорема о минимаксе.
36. Смешанные стратегии в матричных играх. Смешанное расширение игры.Ситуации равновесия для смешанных стратегий.
37. Основная теорема матричных игр.
38. Свойства оптимальных смешанных стратегий.
39. Спектр оптимальных стратегий.
40. Доминирование стратегий.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Форма обучения: очная

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>) | Объем в часах | Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>) |
|---|---|---------------|--|
| Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ | | | |
| Тема 1.1. Предмет дисциплины. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | Вопросы к экзамену |
| Тема 1.2. Роль и место дисциплины. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 1 | Вопросы к экзамену |
| Раздел 2. ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ | | | |
| Тема 2.1. Введение в линейное программирование | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.2. Симплекс-метод. Стандартный алгоритм. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 8 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.3. Метод искусственного базиса. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.4. Модифицированный алгоритм симплекс-метода. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену |
| Тема 2.5. Мультипликативный алгоритм симплекс-метода. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену |

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|--|--|----------------------|--|
| Тема 2.6. Двойственность в линейном программировании. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 2.7. Двойственный алгоритм симплекс-метода.. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену |
| Раздел 3. Специальные задачи и методы линейного программирования. | | | |
| Тема 3.1. Транспортная задача. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.2. Метод потенциалов. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.3. Задача о назначениях. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену, Тестирование |
| Тема 3.4. Венгерский алгоритм для Транспортной задачи. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену |
| Раздел 4. Теория игр. | | | |
| Тема 4.1. Введение. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 2 | Вопросы к экзамену |
| Тема 4.2. Антагонистическая игра в нормальной форме. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 4 | Вопросы к экзамену |
| Тема 4.3. Ситуация равновесия. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно- | 4 | Вопросы к экзамену, Тестирование |

| Название разделов и тем | Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др). | Объем в часах | Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.) |
|---|--|---------------|---|
| | методического и информационного обеспечения дисциплины. | | |
| Тема 4.4. Основная теорема матричных игр. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 4 | Вопросы к экзамену |
| Тема 4.5. Доминирование стратегий. | Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. | 6 | Вопросы к экзамену |

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Петросян Леон Аганесович. Теория игр : учебник по направл. "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем" / Петросян Леон Аганесович, Н. А. Зенкевич, Е. В. Шевкопляс. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 411-422. - ISBN 978-5-9775-0484-3 (в пер.). / .— ISBN 1_194377

2. Таха Хэмди А. Введение в исследование операций : пер. с англ. / Х.А. Таха. - 6-е изд. - Москва : Вильямс, 2001. - 912 с. - ISBN 5-8459-0180-4 (в пер.). / .— ISBN 1_78508

дополнительная

1. Зайченко Юрий Петрович. Исследование операций : учеб. пособие для ун-тов и техн. вузов / Ю.П. Зайченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киев : Вища школа, 1979. - 388 с. - ISBN (в пер.). / .— ISBN 1_139377

учебно-методическая

1. Воденин Д. Р. Специальные задачи и методы линейного программирования : учеб.-метод. пособие / Д. Р. Воденин. - Ульяновск : УлГУ, 2008. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,22 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/222>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1241.

2. Воденин Дмитрий Ростиславович. Линейное программирование : учеб.-метод. пособие / Д.Р.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

Воденин ; Ульяновск. гос. ун-т, Ин-т математики, физики и информ. технологий, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2006. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 6,55 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/188>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1419.

3. Воденин Д. Р. Матричные игры : учеб.-метод. пособие / Д. Р. Воденин ; УлГУ, ФМиИТ, Каф. прикл. математики. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,29 Мб). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/237>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_1622.

4. Воденин Д. Р. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория игр и исследование операций» для направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» профиль «Имитационное моделирование и анализ данных» / Д. Р. Воденин ; УлГУ, ФМИиАТ. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 373 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7873>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_41348.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"
- Embarcadero RAD Studio
- Visual Studio Pro

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир.

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

| | | |
|--|-------|--|
| Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины | Форма |  |
|--|-------|--|

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

| | | |
|-------------|--|-------------------------------|
| Разработчик | Доцент Кандидат физико-математических наук, Доцент | Воденин Дмитрий Ростиславович |
| | Должность, ученая степень, звание | ФИО |