

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Луковникова Елена Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 16.11.2021 12:45:34
Уникальный программный ключ:
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe7d2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова
25 *нояб* 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.10.04 Методы оптимизации

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b090302_21_ИСиТ.plx

Направление: 09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Контрольная работа 6, Зачет 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение теоретических основ оптимизации и понимание ее места в системе фундаментальных и прикладных математических дисциплин;
1.2	Практическое освоение методов решения оптимизационных задач, возникающих в практической профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.10.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретная математика
2.1.2	Математика
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Введение в анализ больших данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

Индикатор 1	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
Индикатор 2	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
Индикатор 3	ОПК-1.3. Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия теории оптимизации; основные математические модели и методы, используемые при поиске решения, и границы их основные методы решения математических оптимизационных задач различных классов применимости; основные критерии оптимальности;
3.2	Уметь:
3.2.1	формулировать задачи принятия решения в виде математических оптимизационных моделей; применять стандартные оптимизационные процедуры для решения прикладных задач; осуществлять корректный выбор моделей и методов для решения задач поиска решения в практике профессиональной деятельности;
3.3	Владеть:
3.3.1	методами линейного и нелинейного программирования; навыками использования математических методов обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований; навыками реализации оптимизационных алгоритмов на языках программирования; навыками работы в современных математических программных пакетах, облегчающих решение оптимизационных задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Общая задача линейного программирования						
1.1	Лек	Примеры задач линейного программирования	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.2	Лек	Графический метод решения задач линейного программирования	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	1	Лекция-визуализация ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

1.3	Лек	Основные теоремы линейного программирования	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.4	Пр	Графический метод решения задач линейного программирования	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.5	Ср	Подготовка к практическим работам	6	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.6	Ср	Подготовка к выполнению контрольной работы	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
1.7	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 2. Симплекс-метод						
2.1	Лек	Симплекс-метод	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	1	Лекция-визуализация ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.2	Лек	Двойственность в линейном программировании	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.3	Пр	Симплекс-метод	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2	1	Работа в малых группах ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.4	Пр	Двойственность в линейном программировании	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	1	Работа в малых группах ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.5	Ср	Подготовка к практическим работам	6	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.6	Ср	Подготовка к выполнению контрольной работы	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.7	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы	6	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Раздел	Раздел 3. Целочисленное программирование						
3.1	Лек	Целочисленное программирование	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	2	Лекция-визуализация ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

3.2	Пр	Целочисленное программирование	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2	2	Работа в малых группах ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.3	Ср	Подготовка к практическим работам	6	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.4	Ср	Подготовка к выполнению контрольной работы	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.5	Контр.раб.	Выполнение контрольной работы	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.6	Зачёт	Подготовка и сдача зачета	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.2 Э1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностях (электронные библиотеки, онлайн тесты, практические задания и т.д.))

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к защите практических работ:

Практическая работа №1: Графический метод решения задач линейного программирования

- 1)Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач.
- 2)Различные формы записи задачи линейного программирования. Переход от одной формы к другой.
- 3)Графический метод решения задачи линейного программирования.

Практическая работа №2: Симплекс-метод

- 1)Симплекс-метод. Критерий оптимальности опорного плана в задаче линейного программирования.
- 2)Симплекс-таблица. Пересчет симплекс-таблиц. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.
- 3)Метод искусственного базиса.

Практическая работа №3: Двойственность в линейном программировании

- 1)Двойственная задача для стандартной задачи линейного программирования и алгоритм её формирования
- 2)Двойственный симплекс-метод

Практическая работа №4: Целочисленное программирование

- 1)Задача целочисленного линейного программирования, примеры задач
- 2)Схема циклического алгоритма Гомори

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа:

Раздел 1: Общая задача линейного программирования

Тема. Решение задачи линейного программирования (по вариантам)

Цель работы. Закрепление практических навыков решения задачи линейного программирования графическим методом.

Содержание. Постановка задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования табличным способом. Анализ полученного решения.

Отчет по контрольной работе (документ редактора MS Word) объемом 5-10 листов должен содержать: титульный лист установленного образца; цель работы; задание; введение; основная часть; заключение; список использованных источников.

Раздел 2: Симплекс-метод

Тема. Решение задачи линейного программирования (по вариантам)

Цель работы. Закрепление практических навыков решения прямой и двойственной задач линейного программирования.

Содержание. Постановка задачи линейного программирования. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом. Формулировка двойственной задачи

линейного программирования. Решение двойственной задачи симплекс-методом. Анализ полученных решений.

Отчет по контрольной работе (документ редактора MS Word) объемом 5-10 листов должен содержать: титульный лист установленного образца; цель работы; задание; введение; основная часть; заключение; список использованных источников.

Раздел 3: Целочисленное программирование

Тема. Решение задачи целочисленного программирования (по вариантам)

Цель работы. Закрепление практических навыков решения задачи целочисленного программирования.

Содержание. Постановка задачи линейного программирования. Решение задачи целочисленного программирования. Анализ полученного решения.

Отчет по контрольной работе (документ редактора MS Word) объемом 5-10 листов должен содержать: титульный лист установленного образца; цель работы; задание; введение; основная часть; заключение; список использованных источников.

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1: Общая задача линейного программирования

1)Постановка задачи линейного программирования. Примеры задач.

2)Различные формы записи задачи линейного программирования. Переход от одной формы к другой.

3)Графический метод решения задачи линейного программирования.

Раздел 2: Симплекс-метод

1)Симплекс-метод. Критерий оптимальности опорного плана в задаче линейного программирования.

2)Симплекс-таблица. Пересчет симплекс-таблиц. Алгоритм симплекс-метода решения задачи линейного программирования.

3)Метод искусственного базиса.

4)Двойственная задача для стандартной задачи линейного программирования и алгоритм её формирования

5)Двойственный симплекс-метод

Раздел 3: Целочисленное программирование

1)Задача целочисленного линейного программирования, примеры задач

2)Схема циклического алгоритма Гомори

6.4. Перечень видов оценочных средств

Вопросы к зачету. Отчеты по практическим работам. Отчеты по контрольным работам.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В.	Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	Москва: Юрайт, 2015	4	
Л1. 2	Крутиков В. Н.	Методы оптимизации: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232682

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Васильев Ф. П.	Методы оптимизации: учебник	Москва: МЦНМО, 2011	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313
7.1.3. Методические разработки					
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Давыдов А. Н.	Линейное программирование: графический и аналитический методы: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно- строительный университет, 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438318
Л3. 2	Казанская О. В., Юн С. Г., Альсова О. К.	Модели и методы оптимизации: Практикум: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228848
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"					
Э1	А.В. Плясунов. Методы оптимизации: состояние проблемы и перспективы исследований // Институт математики им. С.Л. Соболева [Электронный ресурс]		http://www.math.nsc.ru/LBRT/k5/mo.html		
7.3.1 Перечень программного обеспечения					
7.3.1.1	Adobe Reader				
7.3.1.2	LibreOffice				
7.3.1.3	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level				
7.3.2 Перечень информационных справочных систем					
7.3.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU				
7.3.2.2	Электронная библиотека БрГУ				
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ				
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»				
7.3.2.5	Национальная электронная библиотека НЭБ				
7.3.2.6	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"				
7.3.2.7	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система				
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
3125	Дисплейный класс	Учебная мебель Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), МФУ Canon i-Sensys MF 421dw, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.			
3127	Дисплейный класс	1. Учебная мебель. 2. Комплект серверного оборудования для построения технической архитектуры комплекса терминальных решений в составе терминального сервера, терминальных рабочих мест и периферии в составе: терминальный сервер Dell PowerEdge RX740XD, монитор Samsung SM493 19", 15 тонких клиентов SmartClient Mini PC (Intel CPU J1900 1.99GHzx4, 4GB), монитор Forgame Liquid Crystal Display MK27FC 27" 1800R 1920x1080 144 Hz, вебкамера Logitech C920 PRO), HP LaserJet 1150, доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480.			
3118	Мультимедийный класс	1. Учебная мебель. 2. Маркерная доска. 3. Количество посадочных мест – 54. 4. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор Samsung 19") - 1. 5. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WGA проектором Smart UX60.			
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D			
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					

Лекции.

Написание конспекта лекций: краткое, последовательное изложение основных положений, формулировок, выводов, обобщений; техническое оформление записей (подчеркивание, выделение ключевых слов и терминов). Активная работа на лекции.

Практические работы.

Выполнение заданий с использованием методических рекомендаций по выполнению практических работ, оформление отчетов, защита практических работ.

Самостоятельная работа обучающихся.

Подготовка к практическим работам: проработка материалов по теме практической работы с использованием рекомендуемой литературы, конспекта лекций, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет; выполнение заданий; оформление отчетов по практическим работам; подготовка к защите практических работ.

Выполнение контрольной работы: выполнение заданий с использованием методических указаний по выполнению контрольной работы и рекомендуемой литературы; оформление отчета; подготовка к защите контрольной работы.

Подготовка к зачету: систематическая работа с конспектом лекций: чтение записей; проверка терминов с помощью энциклопедий, словарей и справочников; обозначение вопросов, материал, которых вызывает трудности; попытка найти ответ в рекомендуемых источниках; подготовка вопросов преподавателю, если не удастся самостоятельно разобраться в материале.