

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.08.2023 19:54:58
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет Математики и информационных технологий
Кафедра Математического моделирования

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.17 Методы оптимизации и исследование операций***

обязательная часть

Направление

01.03.02 ***Прикладная математика и информатика***
код наименование направления

Программа

Программирование мобильных, облачных и интеллектуальных систем

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. 1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные математические модели и принципы их построения.
	ОПК-3.2. 2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: модифицировать и анализировать математические модели прикладных задач.
	ОПК-3.3. 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами моделирования различных областей деятельности и инструментальными средами ее изучения, навыками решения оптимизационных задач.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра», «Языки и методы программирования», «Информатика». Дисциплина «Методы оптимизации и исследование операций» предназначена для обучения следующим разделам математического программирования: линейное программирование, выпуклое программирование, численные методы нелинейного программирования и др. В связи с этим данный курс позволит студентам освоить новые классы алгоритмов, предназначенных для решения определенного набора известных задач, освоить понимание их сильных и слабых сторон и применять различные алгоритмы для решения практических задач, а также повышать их эффективность.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зач. ед., 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288

Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	48
лабораторных	32
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,8

Формы контроля	Семестры
зачет	3
экзамен	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Одномерная и многомерная минимизация функций.	12	14	12	40
1.1	Одномерная оптимизация функций.	2	2	2	10
1.2	Численные методы безусловной оптимизации функции одной переменной.	4	4	4	10
1.3	Безусловная оптимизация функции многих переменных	2	4	2	10
1.4	Условная оптимизация функции многих переменных при ограничениях типа равенств и неравенств	4	4	4	10
2	Линейное программирование.	12	18	12	59,8
2.1	Численные методы безусловной оптимизации функции многих переменных.	4	4	4	20
2.2	Общая и каноническая задачи линейного программирования. Геометрическое истолкование задач линейного программирования.	2	4	2	12
2.3	Симплекс-метод решения классической задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	4	6	4	14
2.4	Постановка транспортной задачи. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости. Метод	2	4	2	13,8

	потенциалов.				
3	Нелинейное программирование.	4	6	4	14
3.1	Методы и задачи нелинейного программирования.	4	6	4	14
4	Динамическое программирование.	2	6	2	14
4.1	Методы и задачи динамического программирования.	2	6	2	14
5	Матричные игры	2	4	2	12
5.1	Основные теоремы и методы решений матричных игр.	2	4	2	12
	Итого	32	48	32	139,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Одномерная и многомерная минимизация функций.	
1.1	Одномерная оптимизация функций.	Общая постановка задачи. Поиск экстремума функции одной переменной. Классическая оптимизация функции одной переменной с применением необходимых и достаточных условий экстремума.
1.2	Численные методы безусловной оптимизации функции одной переменной.	Численные методы одномерной безусловной оптимизации: метод дихотомии, метод золотого сечения, метод парабол.
1.3	Безусловная оптимизация функции многих переменных	Постановка задачи и определения. Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума. Численные методы многомерной безусловной минимизации: метод конфигураций, метод градиентного спуска.
1.4	Условная оптимизация функции многих переменных при ограничениях типа равенств и неравенств	Необходимые и достаточные условия условного экстремума при ограничениях типа равенств. Необходимые и достаточные условия условного экстремума при ограничениях типа неравенств.
2	Линейное программирование.	
2.1	Численные методы безусловной оптимизации функции многих переменных.	Численные методы многомерной безусловной оптимизации: вычисление градиента, методы спуска.
2.2	Общая и каноническая задачи линейного программирования. Геометрическое истолкование задач линейного программирования.	Определения. Примеры задач линейного программирования. Постановка общей и канонической задач линейного программирования. Графический способ решения задачи линейного программирования.
2.3	Симплекс-метод решения классической задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	Аналитическое решение задач линейного программирования. Симплекс-метод: постановка задачи и определение исходного опорного плана, проверка оптимальности опорного плана, переход к новому опорному плану, переход к новому базису, симплекс-таблица. Метод искусственного базиса.
2.4	Постановка транспортной	Постановка транспортной задачи. Методы

	задачи. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости. Метод потенциалов.	решения: нахождение опорного плана методом северо-западного угла (диагональным или улучшенным) и методом наименьшего элемента, итерационное улучшение плана перевозок методом потенциалов.
3	Нелинейное программирование.	
3.1	Методы и задачи нелинейного программирования.	Постановка задач нелинейного программирования, целочисленного программирования. Метод отсекающих плоскостей (метод Гомори). Метод ветвей и границ.
4	Динамическое программирование.	
4.1	Методы и задачи динамического программирования.	Постановка задачи динамического программирования. Метод динамического программирования Р. Беллмана. Примеры задач динамического программирования.
5	Матричные игры	
5.1	Основные теоремы и методы решений матричных игр.	Понятие матричной игры. Максиминные и минимаксные стратегии. Ситуации равновесия в матричных играх.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Одномерная и многомерная минимизация функций.	
1.1	Одномерная оптимизация функций.	Критерии проверки выпуклости функции. Проверка функции на унимодальность. Классическая минимизация функции одной переменной с применением необходимых и достаточных условий экстремума.
1.2	Численные методы безусловной оптимизации функции одной переменной.	Численные методы одномерной безусловной оптимизации: метод средней точки, метод хорд.
1.3	Безусловная оптимизация функции многих переменных	Безусловная минимизация функции многих переменных с применением необходимых и достаточных условий экстремума. Численные методы многомерной безусловной минимизации: метод сопряженных направлений.
1.4	Условная оптимизация функции многих переменных при ограничениях типа равенств и неравенств	Условный экстремум при ограничениях типа равенств. Условный экстремум при ограничениях типа неравенств.
2	Линейное программирование.	
2.1	Численные методы безусловной оптимизации функции многих переменных.	Численные методы многомерной безусловной оптимизации: метод наискорейшего спуска, метод циклического покоординатного спуска.
2.2	Общая и каноническая задачи линейного программирования. Геометрическое истолкование задач линейного	Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. Графический способ решения задачи линейного программирования.

	программирования.	
2.3	Симплекс-метод решения классической задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	Симплекс-метод: определение исходного опорного плана, проверка оптимальности опорного плана, переход к новому опорному плану, переход к новому базису, построение симплекс-таблиц, правило треугольника. Понятие расширенной задачи. Понятие искусственного базиса. Итерационный процесс метода искусственного базиса.
2.4	Постановка транспортной задачи. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости. Метод потенциалов.	Определение опорного плана методом северо-западного угла и методом наименьшего элемента. Итерационное улучшение плана перевозок. Метод потенциалов.
3	Нелинейное программирование.	
3.1	Методы и задачи нелинейного программирования.	Численное решение задач линейного программирования симплексным методом.
4	Динамическое программирование.	
4.1	Методы и задачи динамического программирования.	Классические задачи метода динамического программирования.
5	Матричные игры	
5.1	Основные теоремы и методы решений матричных игр.	Методы решения матричных игр (симплекс-метод, графический метод, матричный метод).

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Одномерная и многомерная минимизация функций.	
1.1	Одномерная оптимизация функций.	Аналитическое решение задачи с применением алгоритма классической оптимизации. Проверка аналитического решения в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решений».
1.2	Численные методы безусловной оптимизации функции одной переменной.	Алгоритм Свена определения интервала унимодальности функции. Программирование алгоритма приближенного метода поиска экстремума функции одной переменной. Проверка численного решения в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решений».
1.3	Безусловная оптимизация функции многих переменных	Поиск безусловного экстремума функции двух и трех переменных с использованием необходимых и достаточных условий. Проверка аналитического решения в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решений».
1.4	Условная оптимизация функции многих переменных при ограничениях типа равенств и неравенств	Поиск безусловного экстремума функции двух переменных при ограничениях типа равенств и неравенств с использованием необходимых и достаточных условий. Проверка аналитического решения в MS Excel с помощью надстройки «Поиск решений».
2	Линейное программирование.	
2.1	Численные методы безусловной оптимизации функции многих	Разработка подпрограмм для базовых методов многомерной безусловной минимизации.

	переменных.	
2.2	Общая и каноническая задачи линейного программирования. Геометрическое истолкование задач линейного программирования.	Решение задачи линейного программирования графическим способом.
2.3	Симплекс-метод решения классической задачи линейного программирования. Метод искусственного базиса.	Решение задачи линейного программирования симплекс-методом и/или методом искусственного базиса.
2.4	Постановка транспортной задачи. Методы северо-западного угла и наименьшей стоимости. Метод потенциалов.	Определение опорного плана методом северо-западного угла и/или методом наименьшей стоимости при решении транспортной задачи. Определение оптимального плана методом потенциалов.
3	Нелинейное программирование.	
3.1	Методы и задачи нелинейного программирования.	Приближенное решение задачи нелинейного программирования методом проекции градиента.
4	Динамическое программирование.	
4.1	Методы и задачи динамического программирования.	Задача о вычислении чисел Фибоначчи; Задача о наибольшей общей подпоследовательности; Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности; Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна).
5	Матричные игры	
5.1	Основные теоремы и методы решений матричных игр.	Решение задачи теории игр.