

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18 Исследование операций

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

ст. преподаватель , Гульнова Б.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является ознакомление студентов с принципами и методами математического моделирования операций, с основными типами задач исследования операций и методами их решения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: научить студента применять основные методы и модели исследования операций к решению прикладных задач.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	
ОПК-1.1: Знать математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	Знать базовые понятия линейного и динамического программирования и теории игр. Знать методику построения математических моделей. Знать методику работы с математическими моделями методами линейного и динамического программирования и теории игр.
ОПК-1.2: Уметь применять знания фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач;	Уметь решать учебные задачи с применением методов линейного и динамического программирования и теории игр. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением методов линейного и динамического программирования и теории игр. Уметь решать нестандартные профессиональные задачи с применением методов линейного и динамического программирования и теории игр.
ОПК-1.3: Владеть навыками использования теоретических основ базовых разделов фундаментальной математики, естественнонаучных дисциплин при решении профессиональных задач;	Владеть навыками построения математических моделей реальных объектов с использованием аппарата линейного и динамического программирования. Владеть навыками построения математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата линейного и динамического программирования. Владеть навыками построения и исследования математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата линейного и динамического программирования.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Дисциплина «Исследование операций» реализуется с применением он-лайн компонентов электронного образовательного курса «Исследование операций» на базе модульной веб-ориентированной обучающей среды Moodle, применяемой в Сибирском Федеральном университете.

Исследование операций [электронный образовательный ресурс] / URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27084>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Линейное программирование									
	1. Предмет, история и перспективы развития исследования операций. Основные этапы и принципы операционного исследования. Примеры задач линейного программирования. Математическая постановка задачи. Переход к канонической форме. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования.	2							
	2. Свойства задачи линейного программирования. Базисные решения. Признак оптимальности базисного плана. Переход к нехудшему базисному плану.	2							
	3. Симплексные преобразования. Альтернативный оптимум.	2							
	4. Признак неограниченности целевой функции. Нахождение первоначального допустимого базисного плана.	2							

5. Математическая постановка задачи. Переход к канонической форме. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования.			2					
6. Симплексные преобразования.			2					
7. Альтернативный оптимум. Неограниченность целевой функции на множестве допустимых планов.			2					
8. Нахождение первоначального допустимого базисного плана.			2					
9. Решение задач линейного программирования графическим методом.							2	
10. Решение задач линейного программирования симплекс-методом.							4	
11. Решение задач на поиск альтернативного оптимального плана.							4	
12. Решение задач линейного программирования методом введения искусственного базиса.							8	
2. Двойственность в линейном программировании								
1. Понятие двойственности. Построение двойственных задач и их свойства.	2							
2. Решение двойственных задач. Условия дополняющей нежесткости.	2							
3. Нахождение оптимального решения стандартной задачи минимизации и двойственной к ней стандартной задачи максимизации путем решения двойственной задачи.			2					
4. Построение и решение двойственных задач (общий случай). Проверка условий дополняющей нежесткости.			2					

5. Реализация алгоритма построения двойственной задачи.							2	
6. Решение прямой и двойственной задач симплекс-методом.							5	
7. Проверка условий дополняющей нежесткости. Анализ двойственных переменных.							3	
3. Целочисленное программирование								
1. Задача целочисленного программирования. Решение задач целочисленного программирования методом Гомори.	4							
2. Задачи целочисленного программирования и их решение методом Гомори.			4					
3. Реализация метода Гомори. Графическая интерпретация.							6	
4. Элементы теории игр								
1. Постановка задачи теории игр. Решение задач с седловой точкой.	2							
2. Сведение матричной игры к паре задач линейного программирования.	3							
3. Игры с природой	3							
4. Решение задач с седловой точкой.			2					
5. Анализ матричной игры на наличие смешанных стратегий. Сведение матричной игры к паре задач линейного программирования.			4					
6. Игры с природой.			2					
7. Проверка матричной игры на наличие решения в чистых стратегиях.							2	

8. Решение задач на поиск оптимальных смешанных стратегий.								5	
9. Поиск оптимальной чистой стратегии при игре с природой.								3	
5. Транспортная задача									
1. Постановка транспортной задачи в матричной форме. Построение исходного допустимого плана.	2								
2. Критерий оптимальности. Алгоритм метода потенциалов для транспортной задачи.	2								
3. Решение транспортной задачи с открытой моделью.	2								
4. Построение первоначального плана методом "северо-западного угла" и методом "минимального элемента".			2						
5. Реализация метода потенциалов для закрытой транспортной задачи.			2						
6. Реализация метода потенциалов для открытой транспортной задачи.			2						
7. Построение первоначального плана методом "северо-западного угла" и решение закрытой транспортной задачи методом потенциалов.								6	
8. Построение первоначального плана методом "минимального элемента" и решение открытой транспортной задачи методом потенциалов.								8	
6. Элементы динамического программирования									
1. Постановка задачи динамического программирования и метод ее решения. Функция Беллмана.	2								
2. Задача о распределении инвестиций.	2								
3. Задача о загрузке транспортного средства. Задача о замене оборудования.	2								

4. Задача о распределении инвестиций.			2					
5. Задача о загрузке транспортного средства.			2					
6. Задачи о замене оборудования.			2					
7. Решение задач о распределении инвестиций.							4	
8. Решение задач о загрузке транспортного средства.							4	
9. Решение задач о замене оборудования.							6	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Шикин Е. В., Шикина Г. Е. Исследование операций: учебник(Москва: Проспект).
2. Васин А. А., Краснощеков П. С., Морозов В. В. Исследование операций: учебное пособие для студентов вузов(Москва: Академия).
3. Есипов Б. А. Методы исследования операций: учебное пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
5. Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: [учебное пособие для студентов вузов](Москва: Высшая школа).
6. Таха Х. А. Введение в исследование операций: [перевод с английского] (Москва: Издательский дом "Вильямс").
7. Гульнова Б. В., Овчинникова Е. В., Федорова Н. А. Исследование операций: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 090102.65 «Компьютерная безопасность» и напр. 090900 «Информационная безопасность» и 231300 «Прикладная математика»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Для организации самостоятельной работы студентов требуется свободный доступ в компьютерные классы с наличием следующего программного обеспечения: Microsoft Office, MathCad, C++ (Pascal).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Система электронного обучения Сибирского федерального университета (e.sfu-kras.ru), электронные информационно-справочные ресурсы научной библиотеки СФУ (<http://bik.sfu-kras.ru>).

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудиторные занятия и самостоятельная работа по дисциплине «Исследование операций» проходят в аудиториях, оборудованных мультимедийными средствами обучения (компьютер и проектор), в компьютерных классах, обеспечивающих доступ в локальную сеть СФУ и к ресурсам Интернета.