

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

Направление и направленность (профиль)

38.03.05 Бизнес-информатика. Бизнес-аналитика

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2021

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Исследование операций» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика (утв. приказом Минобрнауки России от 11.08.2016г. №1002) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 г. N301).

Составитель(и):

Мартышенко С.Н., кандидат технических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, sergey.martishenko@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 14.04.2021 ,
протокол № 10

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000745D64
Владелец	Мазелис Л.С.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000745D65
Владелец	Мазелис Л.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Исследование операций» является формирование теоретических и практических компетенций в области разработки математических оптимизационных моделей, освоение методологии и технологии нахождения рационально обоснованных решений в различных областях хозяйственной деятельности на базе единого подхода, опирающегося на математическое и компьютерное моделирование управляемых явлений с использованием соответствующего математического аппарата и программного обеспечения.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретико-методологическими основами исследования операций;
- овладение приемами формализации описания проблемных ситуаций в экономических системах в виде задач математической оптимизации;
- понимание специфики математических методов отыскания и анализа решений различных классов операционных задач;
- приобретение навыков применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях;
- освоение информационно-вычислительных технологий решения задач исследования операций на ЭВМ;
- развитие умения студента вырабатывать обоснованные рекомендации в поддержку принятия управленческого решения;
- закрепление приобретенных знаний на практических, а также в ходе выполнения индивидуальных заданий по тематике дисциплины.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
38.03.05 «Бизнес-информатика» (Б-БИ)	ПК-3	Выбор рациональных информационных систем и информационно-коммуникативных технологий решения для управления бизнесом	Знания:	1) концептуальных основ информационных систем управления; 2) современных подходов, методов и технологий теории принятия оптимальных решений.
			Умения:	1) находить и критически анализировать информацию, необходимую для разработки математических моделей оптимизации управленческих решений; 2) применять универсальные приемы исследования оптимизационных проблем при различной степени неопределенности условий

			Навыки:	обоснованного применения моделей и методов исследования операций для поддержки принятия решений по совершенствованию функциональной деятельности или организации управления в прикладных областях
	ОПК-2	Способность находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами	Умения:	разрабатывать оптимизационные математические модели различных практических задач и проводить анализ этих моделей
			Навыки:	1) решения задач линейного, нелинейного, дискретного и динамического программирования; 2) применения методов математической оптимизации к решению различных классов экономических задач

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули)

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин и/или прохождении практик «Алгебра и геометрия», «Дискретная математика», «Математический анализ модуль 1», «Математический анализ модуль 2». На данную дисциплину опираются «Логистика», «Методы и модели стратегического управления», «Проектный практикум», «Теория систем и системный анализ», «Управление проектами».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес- тации	
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР

38.03.05 Бизнес- информатика	ОФО	Бл1.Б	4	3	55	18	36	0	1	0	53	Э
------------------------------------	-----	-------	---	---	----	----	----	---	---	---	----	---

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Основы математического моделирования	2	4	0	8	теоретический опрос, контрольная работа №1
2	Графический метод решения задач линейного программирования	2	6	0	8	теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание №1
3	Симплексный метод решения задач линейного программирования	2	6	0	8	теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание №2, контрольная работа №2
4	Метод искусственного базиса.	4	6	0	10	теоретический опрос, индивидуальное домашнее задание №3
5	Транспортная задача	4	6	0	8	теоретический опрос, контрольная работа №3
6	Нелинейное программирование	4	8	0	11	теоретический опрос, контрольная работа №4
Итого по таблице		18	36	0	53	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Основы математического моделирования.

Содержание темы: Общая постановка задачи оптимизации. Целевая функция. Допустимое множество. Допустимое решение. Оптимальное решение. Оптимальное множество. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач математического программирования. Примеры задач линейного программирования (ЛП): задача о банке, задача о диете, задача об использовании ресурсов, транспортная задача. Общая постановка задачи ЛП и различные формы ее записи (числовая, матричная). Стандартная и каноническая формы задачи ЛП.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №1.

Тема 2 Графический метод решения задач линейного программирования.

Содержание темы: Теорема о достижимости оптимального решения задачи ЛП в угловой точке (в случае ограниченности целевой функции). Строение множества оптимальных решений. Графический метод решения задач ЛП. Линия уровня целевой функции. Алгоритм решения задачи ЛП графическим методом. Сведение задач линейного программирования общего вида к задачам, допускающим решение графическим методом.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные

технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №1.

Тема 3 Симплексный метод решения задач линейного программирования.

Содержание темы: Симплекс-метод решения задачи ЛП общего вида. Допустимый вид системы ограничений. Допустимый базис. Свободные и базисные неизвестные. Базисное решение. Симплексные таблицы. Алгоритм решения задачи ЛП табличным симплекс-методом. Геометрическая интерпретация симплекс-алгоритма. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №2, подготовка к контрольной работе №2.

Тема 4 Метод искусственного базиса.

Содержание темы: Искусственные переменные. Метод искусственного базиса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, выполнение ИДЗ №3.

Тема 5 Транспортная задача.

Содержание темы: Транспортная задача ЛП. Открытая и закрытая модель транспортной задачи. Критерий разрешимости транспортной задачи. Многопродуктовая ТЗ, ТЗ с ограничениями. Решение ТЗ в MS Excel.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №3.

Тема 6 Нелинейное программирование.

Содержание темы: Условный и безусловный экстремум. Экономическая и геометрическая интерпретация задачи нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическое занятие, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к теоретическому опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе №4.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

В рамках дисциплины рассматриваются различные виды оптимизационных моделей и

методы поиска решений для них. Для выполнения практических заданий и ИДЗ широко используется программный модуль EXCEL «поиск решений». С помощью этой компьютерной программы можно решать широкий круг оптимизационных задач.

По завершении отдельных тем сдавать выполненные работы (ИДЗ) преподавателю.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и должно содержать необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции и практическом занятии;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, коллоквиум, контрольная работа, тестирование, устный опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплинам.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре. Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Баллами оценивается посещение занятий, теоретические опросы, отчет по практической работе, выполнение индивидуального задания, итоговый тест.

Основной формой промежуточного контроля уровня подготовки студентов является экзамен, который проводится в форме теста.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и

характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Диязитдинова А. Р. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс] , 2017 - 167 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/641658>
2. Новиков А.И. Исследование операций в экономике : Учебник [Электронный ресурс] : Дашков и К , 2020 - 352 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=353539>
3. Под ред. Кремера Н.Ш. ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ В ЭКОНОМИКЕ 3-е изд., пер. и доп. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : Юрайт , 2020 - 438 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/issledovanie-operaciy-v-ekonomike-449715>

8.2 Дополнительная литература

1. Исследование операций : лабораторный практикум [Электронный ресурс] , 2017 - 108 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642421>
2. Ловянников Д. Г. Исследование операций [Электронный ресурс] , 2017 - 110 - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/622842>
3. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Математические методы и модели исследования операций : Учебник [Электронный ресурс] : Дашков и К , 2019 - 398 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=358152>

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам. Математика и математическое образование (<http://window.edu.ru>)
2. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
3. СПС КонсультантПлюс - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
4. ЭБС Консультант студента (www.studentlibrary.ru)
5. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/>
6. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
7. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16*10/100 19")
- Конц.сетевой BayStackHUB10/100
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор Casio XJ-V1
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

10. Словарь основных терминов

Выпуклая комбинация точек - точка, компоненты которой представлены суммой произведений неотрицательных коэффициентов не больших единицы и соответствующих компонент данных точек, при этом сумма всех коэффициентов равна единице.

Выпуклая оболочка - это выпуклый многоугольник, вершинами которого являются несколько данных точек

Выпуклое множество - множество, которое вместе с двумя принадлежащими ему точками обязательно содержит отрезок, соединяющий эти точки.

Выпуклое программирование - раздел математического программирования, где целевая функция и функции, определяющие допустимую область, являются выпуклыми.

Вырожденный опорный план - опорный план, число ненулевых компонент которого меньше числа ограничений.

Двойственные задачи линейного программирования - задачи линейного программирования, которые могут быть составлены из исходных задач линейного программирования согласно соответствующим правилам, о которых вы можете узнать при переходе по ссылке.

Задача линейного программирования характеризуется тем, что целевая функция является линейной функцией переменных, а область допустимых значений определяется системой линейных равенств или неравенств.

Исследование операций - наука, занимающаяся разработкой и практическим применением методов наиболее оптимального управления организационными системами.

Каноническая форма задачи линейного программирования - форма задачи линейного программирования, в которой целевая функция требует нахождения минимума, переменные неотрицательны, а компоненты произведения матрицы ограничений и вектора переменных равны соответствующим компонентам вектора ограничений.

Математическое программирование - раздел современной математики, задачами которого является нахождение экстремума функции при условии принадлежности переменных определенному множеству.

Метод ветвей и границ - один из комбинаторных методов дискретного программирования, при котором гиперплоскость, определяемая целевой функцией задачи, вдавливается внутрь многогранника планов соответствующей задачи линейного программирования до встречи с ближайшей целочисленной точкой этого многогранника.

Метод Гомори - один из методов отсечения, с помощью которого решаются задачи целочисленного программирования.

Метод искусственного базиса - один из методов, упрощающий определение исходного опорного плана задачи линейного программирования и симплекс-таблицы.

Метод минимального элемента - один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи.

Метод потенциалов - один из методов проверки опорного плана транспортной задачи

на оптимальность.

Метод северо-западного угла - один из группы методов определения первоначального опорного плана транспортной задачи.

Невырожденный опорный план - план, соответствующий вершине допустимой области, который имеет отличных от нуля компонент, где есть количество ограничений задачи линейного программирования.

Основная теорема линейного программирования. Если целевая функция принимает максимальное значение в некоторой точке допустимой области, то она принимает это же значение в крайней точке допустимой области. Если целевая функция принимает максимальное значение более, чем в одной крайней точке, то она принимает это же значение в любой их выпуклой комбинации.

П л а н - набор чисел, удовлетворяющий ограничениям задачи линейного программирования.

Симплекс-метод - последовательное улучшение плана задачи линейного программирования, позволяющее осуществлять переход от одного допустимого базисного решения к другому, причем так, что значения целевой функции непрерывно возрастают и за конечное число шагов находится оптимальное решение.

Транспортная задача. Пусть имеется однородный продукт, распределенный в определенных количествах (не обязательно одинаковых) в складах. Этот продукт необходимо доставить в пунктов потребления, причем в каждый пункт установленное количество. Запасы и потребности сбалансированы. Стоимость перевозки из конкретного склада в конкретный пункт индивидуальна. Товар должен быть вывезен из всех складов и доставлен в требуемом количестве в каждый пункт. Задача заключается в минимизации транспортных расходов.

Целевая функция - функция в математическом программировании, для которой требуется найти экстремум.