

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет управления

Кафедра Бизнес-информатики и высшей математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование операций

Образовательная программа бакалавриата
38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль подготовки
Корпоративные информационные системы

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в обязательную часть*

Махачкала
2022 г.


Рабочая программа дисциплины Исследование операций составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика от «29» июля 2020 г. № 838.

Разработчик(и): Арипова П.Г., к.э.н., доц., кафедры БИиВМ

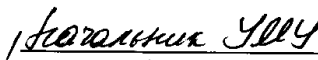
Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры БИиВМ от «16» 03 2022 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Омарова Н.О.,
(подпись)

на заседании Учебно-методической комиссии факультета управления
от «16» 03 2022 г., протокол № 6

Председатель  Гашимова Л.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением «31» 03 2022г.


(подпись)

 Гасангаджиева А.Г.

Содержание

1. Цели освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).....	5
4. Структура и содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Образовательные технологии	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.	12
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.	16
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. .	18
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень ПО и информационных справочных систем.	18
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Исследование операций» входит в математический модуль обязательной части Блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 38.03.05–Бизнес-информатика (уровень бакалавриата), и является важной составной частью теоретической подготовки специалиста в области КИС и занимает существенное место в его будущей практической деятельности.

Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой бизнес-информатики и высшей информатики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению 38.03.05- Бизнес-информатика «БАКАЛАВР» профилю подготовки «Корпоративные информационные системы».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением базовых знаний и формированием основных навыков по дискретной математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных - УК-1, общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля: текущий контроль успеваемости в форме опросов, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в 108 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	<u>Контактная работа обучающихся с преподавателем</u>							
	Все	из них						
	го	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
6	108	22	14	14			22+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Исследование операций» являются получение студентами:

- ✓ получение базовых знаний по методам исследования операций, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;
- ✓ заложить методически правильные основы решения стандартных задач профессиональной деятельности.
- ✓ дать будущим специалистам необходимые для их работы навыки количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Исследование операций» входит в математический модуль обязательной части Блока 1 образовательной программы по направлению подготовки 38.03.05–Бизнес-информатика (уровень бакалавриата), и является важной составной частью теоретической подготовки специалиста в области КИС и занимает существенное место в его будущей практической деятельности.

В методическом плане дисциплина «Исследование операций» опирается на знания, полученные при изучении следующих учебных курсов Линейной алгебры, Математического анализа, Теории вероятностей и математической статистики. Изучение данной дисциплины должно предшествовать изучению Математических методов в статистике, Систем поддержки принятия решений, Количественные методы принятия решений и других дисциплин образовательной программы по направлению подготовки по направлению **38.03.05 «Бизнес – информатика»** (уровень бакалавриата).

Содержание дисциплины «Исследование операций» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Полученные в процессе обучения знания могут быть использованы при изучении таких дисциплин как «Управление жизненным циклом ИС», «Анализ данных», «Эффективность ИТ», «Распределенные системы», «Системы поддержки принятия решений».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ПООП (при наличии))	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1. И-1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи. УК-1. И-2. Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных	Знает ✓ принципы сбора, отбора и обобщения информации, ✓ методики системного подхода для решения профессиональных задач Умеет ✓ анализировать и систематизировать разнородные данные, ✓ оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности ✓ разрабатывать варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации. Владеет ✓ навыками научного поиска и	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, тестирование.

	источников информации. УК-1. И-3. Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор.	<p>практической работы с информационными источниками;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ методами принятия решений; ✓ строит логические умозаключения на основе поступающих информации и данных для решения управленческих задач; ✓ выдвигает и обосновывает новые идеи, обосновывает альтернативы решения задач с учетом ограничений. 	
ОПК-1. Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и информационно-технологической инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и программного инструментария.	<p>ОПК-1. И-1. Выявляет возможности для достижения предприятием своих стратегических целей за счет использования информационных систем и информационных технологий.</p> <p>ОПК-1. И-2. Совершенствует процессы организации за счет использования информационных систем и информационных технологий.</p> <p>ОПК-1. И-3. Применяет инструментальные средства для моделирования текущего и целевого состояний архитектуры предприятия.</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ методы интегрированного представления целей предприятия, процессов, информационных систем и ИТ-инфраструктуры в рамках архитектурного подхода; ✓ основные понятия и методы работы с вычислительным оборудованием, системами хранения данных, центрами обработки данных, с сетями передачи данных. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ выявлять и реализовывать возможности для совершенствования предприятия за счет использования информационных систем и информационных технологий; ✓ совершенствовать процессы организации за счет использования информационных систем и информационных технологий; <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ способами применения облачных вычислений в области инфраструктурных решений; ✓ навыками моделирования, текущего и целевого состояния архитектуры предприятия с использованием инструментальных средств. 	
ОПК-4. Способен использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-	<p>ОПК-4. И-1. Осуществляет анализ и моделирование информационных потоков организации.</p> <p>ОПК-4. И-2. Умеет использовать методы и программные средства для сбора, обработки и анализа бизнес-</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ современные методы и программные средства сбора, обработки, анализа и визуализации информации. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ идентифицировать потребности заинтересованных сторон и формировать на их основе требования к решению; ✓ анализировать и моделировать информационные потоки организации. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ навыками проведения расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий; ✓ навыками формировать и обосновывать 	Устный опрос, письменный опрос, решение задач, тестирование.

аналитической поддержки и принятия управленческих решений.	информации. ОПК-4. И-3. Обладает навыками формирования и обоснования ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений.	ИТ-решения для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений; ✓ навыками внедрять и управлять информационно-аналитическими системами.	
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины в очной форме.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр VI	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Раздел 1. Методы математического программирования									
Модуль I.									
1	Тема 1. Основные понятия моделирования.			2		6		2	Текущий опрос
2	Тема 2. Методы линейного программирования			4	2	4		2	Текущий опрос, тестирование, дом. задание
3	Тема 3. Методы нелинейного программирования			4	2			1	Текущий опрос, тестирование, решение задач, дом. задание
4	Тема 4. Методы динамического программирования			4	2			1	Текущий опрос, тестирование, решение задач
	Итого за 1 модуль	36		14	6	10		6	Письменная контрольная работа
Раздел 2. Сетевое моделирование и управление									
Модуль 2									
1	Тема 5. Сущность, элементы и правила построения сетевых моделей (графиков).		8-9	4	4	4		8	Текущий опрос, тестирование, решение задач
2	Тема 6. Основные параметры сетевых моделей (графиков) и методика их расчета.		9-10	4	4			8	Текущий опрос, тестирование, решение задач, дом. задание
	Итого за 2 модуль	36		8	8	4		16	Письменная контрольная работа

									работа	
Модуль 3										
	<i>Экзамен</i>								36	
	<i>Итого по модулю 3:</i>	36							36	Экзамен
	ИТОГО:	108		22	14	14			22+ 36	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Раздел 1. Методы математического программирования.

Модуль I.

Тема 1. Основные понятия моделирования.

Модель и моделирование. Элементы модели и элементы моделирования. Основные этапы построения экономическо-математических моделей. Классификация математических методов и моделей.

Тема 2. Методы линейного программирования.

Сущность экономических задач, решаемых методами математического программирования. Особенности задач оптимизационного типа. Общая задача линейного программирования: аналитическая формулировка Формы ЗПЛ. Этапы построения оптимизационных моделей в аналитической форме. Двойственные задачи линейного программирования и их свойства. Классические задачи, решаемые методом линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования.

Тема 3. Методы нелинейного программирования

Общая задача нелинейного программирования, основные понятия. Локальный, глобальный экстремум. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Теорема Вейерштрасса. Задача на условный экстремум. Условия Куна-Таккера. Метод множителей Лагранжа. Графический способ решения задачи нелинейного программирования.

Тема 4. Методы динамического программирования.

Общая постановка задачи динамического программирования. Особенности модели динамического программирования. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана. Задачи, решаемые методами динамического программирования.

Раздел 2. Сетевое моделирование и управление

Модуль 2.

Тема 5. Сущность, элементы и правила построения сетевых моделей.

Назначение и область применения. Сетевая модель и ее основные элементы. Правила построения сетевых графиков. Упорядочение сетевого графика. Аналитическая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи. Закрытая и открытая транспортная задача. Основные способы построения начального опорного решения. Метод северо-западного угла. Метод минимальной стоимости. Транспортная задача в сетевой постановке. Правила построения сетей. Метод потенциалов.

Тема 6. Основные параметры сетевых моделей (графиков) и методика их расчета.

Параметры сетевых моделей. Понятие о пути. Критические пути и их

расчет. Временные параметры сетевых графиков: резервы времени путей; резервы времени работы; резерв времени события и их расчет.

Модуль 3. Экзамен

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине для очной (очно-заочной) формы обучения.

Раздел 1. Методы математического программирования.

Модуль I.

Занятие 1.

Тема 1. Основные понятия моделирования.

Тема 2. Методы линейного программирования

1. Модель и моделирование. Элементы модели и элементы моделирования.
2. Основные этапы построения экономическо-математических моделей.
3. Классификация математических методов и моделей.
4. Общая задача линейного программирования: аналитическая формулировка
Формы ЗПЛ.
5. Двойственные задачи линейного программирования и их свойства.
6. Методы решения задач линейного программирования.
7. Классические задачи, решаемые методом линейного программирования.

Занятие 2.

Тема 3. Методы нелинейного программирования

1. Общая задача нелинейного программирования, основные понятия.
2. Задача на условный экстремум. Условия Куна-Таккера.
3. Метод множителей Лагранжа.
4. Графический способ решения задачи нелинейного программирования.

Занятие 3

Тема 4. Методы динамического программирования.

1. Общая постановка задачи динамического программирования. Особенности модели динамического программирования.
2. Принцип оптимальности. Уравнения Беллмана.
3. Задачи, решаемые методами динамического программирования.

Раздел 2. Сетевое моделирование и управление

Модуль 2.

Занятие 4-5.

Тема 5. Сущность, элементы и правила построения сетевых моделей.

1. Сетевая модель и ее основные элементы.
2. Правила построения сетевых графиков.
3. Аналитическая постановка транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи.
4. Метод северо-западного угла. Метод минимальной стоимости.

5. Транспортная задача в сетевой постановке.
6. Правила построения сетей. Метод потенциалов.

Занятие 6-7.

Тема 6. Основные параметры сетевых моделей (графиков) и методика их расчета.

1. Параметры сетевых моделей. Понятие о пути.
2. Критические пути и их расчет.
3. Временные параметры сетевых графиков: резервы времени путей; резервы времени работы; резерв времени события.
4. Методика расчета временных параметров сетевой модели.
- 5.

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Лабораторная работа №1 - 2ч.

«Технология выполнения операций над матрицами в среде MS EXCEL»

Лабораторная работа № 2 – 2ч.

«Технология решения СЛАУ в среде EXCEL»

Защита лабораторных работ № 1 и 2 – 2 ч.

Лабораторная работа № 3 - 2 ч.

«Решение задачи линейного программирования в среде MS EXCEL»

Защита лабораторной работы №3 – 2 ч.

Лабораторная работа № 4 – 2 ч.

«Транспортная задача в аналитической и сетевой постановке.»

Защита лабораторной работы № 4 – 2 ч.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий:

- во время лекционных занятий используется презентация с применением слайдов с графическим и табличным материалом, что повышает наглядность и информативность используемого теоретического материала;
- практические занятия предусматривают использование групповой формы обучения, которая позволяет студентам эффективно взаимодействовать в микрогруппах при обсуждении теоретического материала;
- Лабораторные занятия предусматривают выполнение лабораторных работ в аудитории, подготовка к защите в виде домашнего задания и защиту лабораторных работ, в виде выполнения индивидуального задания в аудитории.
- использование кейс–метода (проблемно–ориентированного подхода), то есть анализ и обсуждение в микрогруппах конкретной задачи;

- использование тестов для контроля знаний во время текущих аттестаций и промежуточной аттестации;
- студентов и выступление с докладом перед аудиторией, что способствует формированию навыков устного выступления по изучаемой теме и активизирует познавательную активность студентов;
- решение задач по закреплению теоретического материала.

Рекомендуются также встречи с представителями предпринимательских структур, государственных и общественных организаций, мастер-классы специалистов.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации, средства диагностики и контроля, разработанные специалистами кафедры т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов по разделам и темам дисциплины

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируемую и внеаудиторную самостоятельную работу, направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по дисциплине. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Основными видами самостоятельной работы студентов в рамках освоения

дисциплины выступают следующие:

- 1) проработка учебного материала;
- 2) работа с электронными источниками;
- 3) тестирование
- 4) устный опрос
- 5) выполнение домашнего задания
- 6) подготовка к защите лабораторных работ.

Виды и формы контроля самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины

Разделы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
Раздел 1. Методы математического программирования.	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными источниками, работа с тестами и вопросами.	6	Тестирование, решение задач, опрос, проверка домашнего задания
Раздел 2. Сетевое моделирование и управление	проработка учебного материала, устный опрос, работа с электронными источниками, работа с тестами и вопросами.	16	Тестирование, решение задач, опрос, проверка домашнего задания
ИТОГО		22	

Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучения материала данной дисциплины.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Текущий контроль успеваемости в форме опросов, тестов, решения задач и промежуточный контроль в форме экзамена.

Примерный тест

1. Экономико-математические модели классифицируются по конкретному назначению на

1. макроэкономические и микроэкономические
2. аналитические и идентифицируемые
3. балансовые, трендовые, оптимизационные и имитационные
4. прикладные и теоретико-аналитические

2. В составе экспериментальных методов изучения экономики можно выделить следующие разделы

1. имитационное моделирование, деловые игры, методы экспертных оценок
2. системный анализ, теория экономической информации, теория управляющих систем
3. теория экономического роста, теория производственных функций, анализ спроса и потребления

4. дисперсионный анализ, корреляционный, регрессионный анализ
3. К особенностям экономики как объекта моделирования относятся
 1. возможность рассмотрения как сложной системы, эмерджентность, наличие законов и закономерностей развития, предсказуемость экономических процессов и явлений
 2. трудноуправляемость, непредсказуемость, эмерджентность, неопределенный вероятностный характер развития
 3. эмерджентность, инерционность, непредсказуемый характер протекания экономических процессов и явлений, корреляция связей и зависимостей
 4. эмерджентность, возможность рассмотрения экономики как сложной системы, вероятностный характер протекания экономических процессов и явлений

4. Из следующих утверждений выберите верное

1. Если система ограничений состоит только из неравенств, то такая форма называется канонической формой ЗЛП
2. число неравенств в системе ограничений одной задачи совпадает с числом переменных в другой задаче
3. Методы целочисленной оптимизации можно разделить на три основные группы: методы отсечения, комбинаторные методы, графические методы
4. условия неотрицательности ограничений имеются в прямой и двойственной задачах

5. Прямая задача линейного программирования имеет вид

$$F = \sum_j C_j X_j \rightarrow \sum a_{ij} X_j \leq b_i$$

Найти правильно записанные ограничения двойственной задачи

1. $\sum_i a_{ij} X_j \geq C_j$
2. $\sum_i a_{ij} Y_i \leq C_j$
3. $\sum_i a_{ij} Y_i \geq C_j$
4. $\sum_j a_{ij} Y_j \geq C_j$

6. Задача линейного программирования имеет вид

$$F = -2x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 2 \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 4 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Найти правильно записанную двойственную задачу

1. $Z = 2y_1 + 4y_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -y_1 + 2y_2 \geq 0 \\ y_1 - 3y_2 \geq -2 \end{cases}$$

$$y_1 \geq 0, y_2 \geq 0$$

2. $Z = 2x_1 - 4x_2 \rightarrow \min$

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_2 \geq 0 \\ x_1 - 3x_2 \geq -2 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

3. $F = 4y_1 - 2y_2 \rightarrow \min$

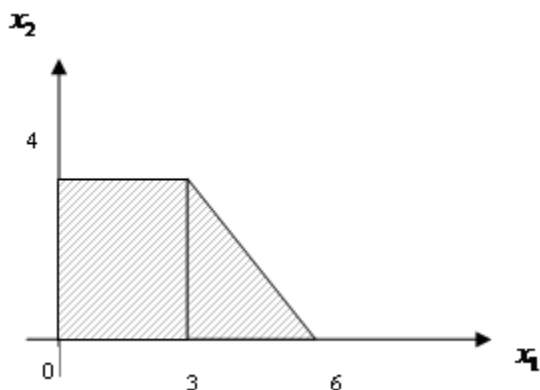
$$\begin{cases} y_1 + 2y_2 \geq 0 \\ -3y_1 + y_2 \geq 4 \\ y_1 \geq 0, y_2 \geq 0 \end{cases}$$

4. $Z = 8x_1 - 11x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 4 \\ -3x_1 + 3x_2 \geq -1 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

7. Оптимальное решение ЗЛП, найденное графическим способом- это есть

1. одна из параллельных прямых
 2. одна из угловых точек полуплоскости
 3. из угловых точек выпуклого множества
 4. одна из угловых точек множества допустимых решений
8. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид



Тогда максимальное значение функции $z = 3x_1 + 5x_2$ равно 29

9. Задача нелинейного программирования имеет вид

$$\begin{cases} F = x_1 - x_2 \rightarrow \max(\min) \\ (x_1 - 3)^2 + (x_2 + 1)^2 = 25 \\ x_1^2 + (x_2 - 2)^2 = 4 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Найти правильно записанную функцию Лагранжа

1. $L = x_1 - x_2 + \lambda_1(x_1 - 3)^2 + (x_2 + 1)^2 + \lambda_2 x_1^2 + (x_2 - 2)^2$
2. $L = \lambda_1((x_1 - 3)^2 + (x_2 + 1)^2 - 25) + \lambda_2(x_1^2 + (x_2 - 2)^2 - 4)$
3. $L = x_1 - x_2 + \lambda_1((x_1 - 3)^2 + (x_2 + 1)^2) + \lambda_2(x_1^2 + (x_2 - 2)^2)$
4. $L = x_1 - x_2 + \lambda_1((x_1 - 3)^2 + (x_2 + 1)^2 - 25) + \lambda_2(x_1^2 + (x_2 - 2)^2 - 4)$

10. В результате условной оптимизации задачи динамического программирования получают две последовательности

1. $\{Z_k^*(S_{k-1})\}_{k=n}^1$ и $\{X_k^*(S_{k-1})\}_{k=n}^1$
2. $\{Z_k^*(S_{k-1})\}_{k=1}^n$ и $\{X_k^*(S_{k-1})\}_{k=1}^n$
3. $\{Z_k^*(S_{k-1})\}_{k=n}^1$ и $\{f_j(S_{j-1}, X_j)\}_{j=1}^n$
4. $\{X_k^*(S_{k-1})\}_{k=1}^n$ и $\{S_k^*(S_{k-1}, X_k)\}_{k=1}^n$

11. Следуя принципу оптимальности Беллмана, решить задачу динамического программирования: найти наименьшее расстояние от пункта A до пункта B , учитывая то, что на каждом шаге можно двигаться либо строго вправо, либо строго вверх

				B
	17	14	12	
15	12	10	10	
	13	11	14	
9	12	13	11	
	9	8	14	
A				

52

Вопросы к экзамену по дисциплине вопросы к 1 модулю

- 1) Модель и моделирование в экономике: сущность, элементы, виды моделей.
- 2) Задача оптимизационного типа и её основные элементы.
- 3) Аналитическая формулировка общей задачи линейного программирования (ЗЛП). Различные формы записи ЗЛП.
- 4) Решение ЗЛП, оптимальное решение и соответствующие теоремы. Задача целочисленного программирования.
- 5) Двойственные задачи и их свойства.
- 6) Теоремы двойственности и экономическая интерпретация.
- 7) Математическая модель задачи ассортимента продукции.
- 8) Математическая модель задачи загрузки оборудования.
- 9) Графический метод решения ЗЛП.
- 10) Задача нелинейного программирования (ЗНП) и методы ее решения.
- 11) Графическое решение задачи нелинейного программирования
- 12) Необходимое и достаточное условие экстремума.
- 13) Задача определения условного экстремума. Метод множителей Лагранжа.
- 14) Задача динамического программирования в общем виде.
- 15) Принцип оптимальности Беллмана.
- 16) Задачи, решаемые методами динамического программирования.

вопросы ко 2 модулю

- 17) Сущность и элементы сетевых моделей.
- 18) Правила построения сетевых графиков.
- 19) Основные параметры сетевых моделей.
- 20) Методика расчета параметров сетевых моделей.
- 21) Транспортная задача в аналитической постановке.
- 22) Транспортная задача в сетевой постановке.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - до 100 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – до 100 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - до 100 баллов,
- письменная контрольная работа - до 100 баллов,
- тестирование – до 100 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) адрес сайта курса

Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – г. Махачкала. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей выход в Интернет, <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=3109>

б) Основная литература:

1. Галкина М.Ю. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.Ю. Галкина. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 89 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69544.html> .
2. Замков, Олег Олегович.
Математические методы в экономике : учебник / Замков, Олег Олегович ; А.В.Толстопятенко, Ю.Н.Черемных; Под общ.ред. А.В.Сидоровича. - 4-е изд., стер. - М. : Дело и сервис, 2018. - 365 с. : ил. ; 21 см. - (Учебник Московского

государственного университета им. М.В.Ломоносова). - ISBN 5-86509-054-2 : 250-00.

3. Окунева Е.О. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] / Е.О. Окунева, С.И. Моисеев. — Электрон.текстовые данные. — Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2020. — 139 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44607.html>

в) Дополнительная литература

4. Бардаков В.Г. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Бардаков, О.В. Мамонов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2019. — 230 с. — 978-5-4437-0061-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64735.html>
5. Соловьева С.И. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Соловьева, Т.Т. Баланчук, Л.А. Литвинов. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2017. — 173 с. — 978-5-7795-0717-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68789.html> .
6. Джафаров К.А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.А. Джафаров. — Электрон.текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 77 с. — 978-5-7782-2526-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45386.html>
7. Покровский, Вячеслав Валерьевич. Математические методы в бизнесе и менеджменте : учеб.пособие / Покровский, Вячеслав Валерьевич. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2018. - 109,[3] с. - (Математика). - ISBN 978-5-94774-832-1 : 127-00.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Система дистанционного образования для сопровождения самостоятельной работы студентов (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.).

<http://www.exponenta.ru/>

http://www.matburo.ru/sub_subject.php?p=ag

<http://www.twirpx.com/>

При использовании Интернет-технологий в индивидуальном обучении обучающийся должен использовать ИКТ, соответствующие требованиям (канал связи, аппаратные требования, программные требования), предъявляемым образовательным учреждением к обучению с использованием ДОТ.

1. ELIBRARY.RU[Электронныйресурс]: электронная библиотека/Науч.электрон б-ка.—Москва,. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.03.2022).—Яз.рус.,англ.2)
2. Moodle[Электронный ресурс]:система виртуального обучения: [база данных]/Даг.гос.ун-т.—Махачкала,г.—Доступ из сети ДГУ или после

регистрации из любой точки, имеющей доступ в интернет.–
URL:<http://moodle.dgu.ru/>(дата обращения:22.03.2022).

3. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]:база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос.ун-т.–Махачкала,2010–Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>,свободный (датаобращения:21.03.2022).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Успешное освоение дисциплины основывается на систематической повседневной работе студентов. В процессе самостоятельной работы студенты в течение одного – двух дней прорабатывают материалы лекционных и практических занятий по конспектам и рекомендованной основной литературе.

Конспекты дополняются материалами, полученными при проработке дополнительной литературы. При подготовке к письменной контрольной работе необходимо самостоятельно проработать задания из соответствующих глав рекомендуемой литературы.

Тема и направленность контрольной работы объявляется преподавателем заранее. Контрольная работа составляется из типовых заданий, рассмотренных на практических занятиях. При выполнении контрольной работы студенты должны выполнить задания, показав при этом понимание теоретического материала и навыки решения практических задач.

При выполнении домашних заданий студенты должны кроме основной и дополнительной рекомендованной литературы использовать и другие источники. Написание реферата является одной из форм обучения студентов. Данная форма обучения направлена на организацию и повышение уровня самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для преподавателя

Основным методом изучения тем, вынесенных в лекционный курс, является информационно-объяснительный метод с элементами проблемных ситуаций и заданий студентам. На практических занятиях основным является поисковый метод, связанный с решением различных типов задач.

Средствами обучения является базовые учебники, дополнительные пособия для организации самостоятельной работы студентов, демонстрационные материалы, сборники задач.

Приемами организации учебно-познавательной деятельности студентов являются приемы, направленные на осмысление и углубление предлагаемого содержания и приемы, направленные на развитие аналитико-поисковой и исследовательской деятельности.

Важно четко представлять структуру курса, уметь выделить в каждом разделе основные, базовые понятия, обозначенные минимумом содержания, определенного государственным образовательным стандартом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

В процессе преподавания дисциплины предполагается использование

современных технологий визуализации учебной информации (создание и демонстрация презентаций), использование ресурсов электронной информационно-образовательной среды университета. При проведении занятий по дисциплине «Исследование операций» используется следующее лицензионное программное обеспечение: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel. Пакет офисных приложений OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acadmc, Контракт №219-ОА от 19.12.2016 г. с ООО «Фирма АС».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Минимально необходимый для реализации ОПОП бакалавриата перечень материально-технического обеспечения должен включать в себя:

- компьютерные классы, оборудованные современными лицензионными программно-техническими средствами;
- кабинеты для интерактивного обучения;

Возможность работать в компьютерном классе из расчёта один компьютер на студента.

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с достаточным количеством посадочных мест. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа должны быть оснащены современным демонстрационным (мультимедийным) оборудованием для показа презентаций. Помещения для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

На факультете управления Дагестанского государственного университета имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, пакет прикладных обучающих программ, а также электронные ресурсы сети Интернет.

<p>г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 422 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель: - количество посадочных мест – 24; - маркерная доска - 1 шт.;</p> <p>Технические средства обучения: - проектор BenQ MX661; - экран ScreenMedia 200*200; - выход в интернет.</p>
<p>г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 416 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Специализированная мебель: - количество посадочных мест 68; - меловая доска - 1 шт.;</p> <p>- стол преподавателя – 1 шт.;</p>

<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>- кафедра – 1шт.;</p> <p>Технические средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектор BenQ MS504; - экран Lumien Master Control MW FiberGlass; - выход в интернет.
<p>г. Махачкала, ул. Батырая 2/12, № 434 (компьютерный класс) - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.</p>	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> - количество посадочных мест – 38; - меловая доска - 1 шт.; - стол преподавателя – 1 шт.; - кафедра – 1шт.; <p>Технические средства обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -компьютеры AMD Athon II X3 445 BOX, Asus M4A88T-M, DDR-II 2Gb, HDD 500Gb - 10 шт.; - Pentium Dual-Core E2160, Asus P5B-VM SE, HDD SATA-II 80Gb, DVD+Rom – 17шт. - выход в интернет.