

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 29.08.2025 14:29:50
Уникальный программный ключ:
798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9b70c51dc1b6abac9af1028c9199

Приложение 3

к основной профессиональной образовательной программе
по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»
направленность (профиль) программы «Прикладная информатика в экономике»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова

Факультет экономики, менеджмента и торговли

Кафедра бухгалтерского учета и анализа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.ДЭ.02.01 Исследование операций и методы оптимизации

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы

Прикладная информатика в экономике

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Год начала подготовки 2023

Краснодар – 2022 г.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и анализа Л.А. Винсковская

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 6 от 10.01.2022 г.

Рабочая программа составлена на основе рабочей программы по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», утвержденной на заседании базовой кафедры Математических методов в экономике федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский экономический университета имени Г.В. Плеханова» протокол № 12 от 28 апреля 2021г., разработанной авторами:

Халиковым М.А., д.э.н., профессором кафедры Математических методов в экономике
Воротниковой Д.В., ассистентом кафедры Математических методов в экономике

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	4
Цель и задачи освоения дисциплины	4
Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
Объем дисциплины и виды учебной работы	4
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	5
III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	14
ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ	14
ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	15
МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	15
V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	15
VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является овладение студентами экономико-математическими методами и математическими моделями исследования объектов микроэкономики и процессов, регулирующих рыночную среду, а также инструментальными и программно-алгоритмическими средствами экономико-математического анализа управленческих решений в сфере производства и потребления.

Задачи дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации»:

- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения математических моделей как для анализа текущего состояния, так и для оценки перспектив развития указанных подсистем;
- получение практических навыков работы с наиболее известными моделями, используемыми в экономической практике хозяйствующих субъектов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» относится к обязательной части учебного плана.

Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Показатели объема дисциплины	Всего часов по формам обучения	
	очная	заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3 ЗЕТ	
Объем дисциплины в акад. часах	108	
Промежуточная аттестация: форма	<i>Зачет</i>	<i>Зачет</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	30	12
1. Контактная работа на проведение занятий лекционного и семинарского типов, всего часов, в том числе:	28	10
• лекции	12	4
• практические занятия	16	6
• лабораторные занятия	-	-
в том числе практическая подготовка	-	-
2. Индивидуальные консультации (ИК)	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	2	2
4. Консультация перед экзаменом (КЭ)	-	-
5. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии / сессии	-	-

заочников (Каттэк)		
Самостоятельная работа (СР), всего:	78	96
в том числе:		
• самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	2
• самостоятельная работа в семестре(СРс)	78	94
в том числе, самостоятельная работа на курсовую работу	-	-
• изучение ЭОР	-	-
• изучение онлайн-курса или его части	-	-
• выполнение индивидуального или группового проекта	-	-

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 2

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.2. У-1. Умеет проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.1. У-3. Умеет выполнять все этапы операционного исследования, необходимых для решения задач принятия решений в условиях неопределённости и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач	ОПК-1.2. У-3. Умеет осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические	ОПК-6.1 Применяет и адаптирует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и	ОПК-6.1. 3-3. Знает основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной деятельности и современный математический инструментарий

процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	имитационного моделирования, методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений	
	ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	ОПК-6.2. У-3. Умеет осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений

II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций обучающихся очной формы обучения

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Каттэк, Катт	Всего					
Семестр 4												
Раздел 1. Введение												
1.	Тема 1. Исследование операций как наука Общее понятие об исследовании операций и математических методах исследования операций. История развития и использования методов. Вклад советской школы. Искусство моделирования: примеры оптимизационных экономических задач. Этапы исследования операций. Общая задача математического программирования, классификация задач математического программирования и соответствующих математических методов. Место и роль курса в общей системе подготовки экономистов.	2	2	-	-	12	16	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	K/p	-
2.	Тема 2. Общая задача линейного программирования Общий вид задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения (допустимое решение, допустимое множество, оптимальное	2	4	-	-	14	20	ОПК-1.1	ОПК-1.1. У-3.	О.	K/p	-

	решение). Экономические приложения (примеры типовых задач). Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения простейших ЗЛП. Эквивалентные формы ЗЛП											
3.	Тема 3. Основные положения теории линейного программирования Выпуклые многогранные множества и множество допустимых решений ЗЛП: вершина множества, выпуклость множества допустимых решений, множество оптимальных решений, его выпуклость. Необходимый и достаточный признак вершины выпуклого многогранного множества. Теорема о представлении выпуклого многогранного множества. Базисное (опорное) решение ЗЛП. Связь между базисными решениями и вершинами допустимого множества. Теорема о существовании базисного решения. Теорема о разрешимости ЗЛП. Невырожденные и вырожденные ЗЛП.	2	2	-	-	12	16	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	-	Ан.о.
Раздел 2. Задачи линейного программирования												
4.	Тема 4. Метод последовательного улучшения плана (симплекс метод) Общая геометрическая интерпретация симплекс-метода. Критерий оптимальности базисного решения ЗЛП. Признак неразрешимости ЗЛП. Возможности улучшения базисного решения. Первый алгоритм симплекс-метода. Сходимость метода для невырожденной ЗЛП. Случай вырожденности: возможность заикливания, способы его устранения. Методы отыскания исходного базисного решения.	2	4	-	-	14	20	УК-2.2 ОПК-1.2	УК-2.2. У-1, ОПК-1.2. У-3.	О.	К/р	-

	Модифицированный симплексметод (второй алгоритм симплексметода): вторая форма критерия оптимальности, алгоритм, симплексные таблицы. Модифицированный симплексметод с мультипликативным представлением обратной матрицы. Сравнение первого и второго алгоритмов. Общие сведения о пакетах прикладных программ для ЗЛП.											
5.	Тема 5. Теория двойственности в линейном программировании и ее экономические приложения Понятие двойственности, пары взаимно двойственных (сопряженных) задач, правила их построения. Первая теорема двойственности (о существовании оптимальных решений пары двойственных задач) и ее экономическая интерпретация. Вторая теорема двойственности (теорема равновесия): условия дополняющей нежесткости, оптимальные оценки как оценки ограничений, использование теоремы для решения пары двойственных задач. Переменные двойственной задачи и функция Лагранжа для ЗЛП, экономическая интерпретация второй теоремы двойственности. Теорема о маргинальных значениях и ее экономическая интерпретация. Задача производственного планирования в постановке Канторовича, объективно обусловленные оценки.	2	2	-	-	12	16	ОПК-6.2	ОПК-6.2. У-3.	О.	K/p	-
6.	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования Экономические задачи, сводящиеся к задачам целочисленного программирования. Общая идея методов отсечения. Метод Гомори для полностью целочисленной задачи. Метод «ветвей и границ» и его	2	2	-	-	14	18	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	-	Т.

	применение для задачи о коммивояжере.											
	Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРЭК)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	12	-	16	-	78/2	108	x	x	x	x	x

этапы формирования и критерии оценивания сформированности компетенций обучающихся заочной формы обучения

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Трудоемкость, академические часы						Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения (знания, умения)	Учебные задания для аудиторных занятий	Текущий контроль	Задания для творческого рейтинга (по теме(-ам)/разделу или по всему курсу в целом)
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	Самостоятельная работа/ КЭ, Каттэк, Катт	Всего					
Семестр 5												
Раздел 1. Введение												
1.	Тема 1. Исследование операций как наука Общее понятие об исследовании операций и математических методах исследования операций. История развития и использования методов. Вклад советской школы. Искусство моделирования: примеры оптимизационных экономических задач. Этапы исследования операций. Общая задача математического программирования, классификация задач математического программирования и соответствующих математических методов. Место и роль курса в общей системе подготовки экономистов.	-	-	-	-	16	16	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	К/р	-

2.	Тема 2. Общая задача линейного программирования Общий вид задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения (допустимое решение, допустимое множество, оптимальное решение). Экономические приложения (примеры типовых задач). Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения простейших ЗЛП. Эквивалентные формы ЗЛП	1	-	-	-	16	17	ОПК-1.1	ОПК-1.1. У-3.	О.	<i>K/p</i>	-
3.	Тема 3. Основные положения теории линейного программирования Выпуклые многогранные множества и множество допустимых решений ЗЛП: вершина множества, выпуклость множества допустимых решений, множество оптимальных решений, его выпуклость. Необходимый и достаточный признак вершины выпуклого многогранного множества. Теорема о представлении выпуклого многогранного множества. Базисное (опорное) решение ЗЛП. Связь между базисными решениями и вершинами допустимого множества. Теорема о существовании базисного решения. Теорема о разрешимости ЗЛП. Невырожденные и вырожденные ЗЛП.	1	-	-	-	16	17	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	-	<i>Ан.о.</i>
Раздел 2. Задачи линейного программирования												
4.	Тема 4. Метод последовательного улучшения плана (симплекс метод) Общая геометрическая интерпретация симплекс-метода. Критерий оптимальности базисного решения ЗЛП. Признак неразрешимости ЗЛП. Возможности улучшения базисного решения. Первый алгоритм симплекс-	1	2	-	-	15	18	УК-2.2 ОПК-1.2	УК-2.2. У-1, ОПК-1.2. У-3.	О.	<i>K/p</i>	-

	метода. Сходимость метода для невырожденной ЗЛП. Случай вырожденности: возможность заикливания, способы его устранения. Методы отыскания исходного базисного решения. Модифицированный симплексметод (второй алгоритм симплексметода): вторая форма критерия оптимальности, алгоритм, симплексные таблицы. Модифицированный симплексметод с мультипликативным представлением обратной матрицы. Сравнение первого и второго алгоритмов. Общие сведения о пакетах прикладных программ для ЗЛП.											
5.	Тема 5. Теория двойственности в линейном программировании и ее экономические приложения Понятие двойственности, пары взаимно двойственных (сопряженных) задач, правила их построения. Первая теорема двойственности (о существовании оптимальных решений пары двойственных задач) и ее экономическая интерпретация. Вторая теорема двойственности (теорема равновесия): условия дополняющей нежесткости, оптимальные оценки как оценки ограничений, использование теоремы для решения пары двойственных задач. Переменные двойственной задачи и функция Лагранжа для ЗЛП, экономическая интерпретация второй теоремы двойственности. Теорема о маргинальных значениях и ее экономическая интерпретация. Задача производственного планирования в постановке Канторовича, объективно обусловленные оценки.	-	2	-	-	16	18	ОПК-6.2	ОПК-6.2. У-3.	О.	K/p	-

6.	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования Экономические задачи, сводящиеся к задачам целочисленного программирования. Общая идея методов отсечения. Метод Гомори для полностью целочисленной задачи. Метод «ветвей и границ» и его применение для задачи о коммивояжере.	1	2	-	-	15	18	ОПК-6.1	ОПК-6.1. 3-3.	О.	-	Т.
	<i>Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)</i>	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	<i>Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)</i>	-	-	-	-	2/-	-	-	-	-	-	-
	Итого	4	6	-	-	94/2	108	x	x	x	x	x

Формы учебных заданий на аудиторных занятиях:

Опрос (О.)

Формы текущего контроля:

Тест (Т.)

Контрольные работы (К/р)

Формы заданий для творческого рейтинга:

Аналитический обзор (Ан.о.)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / А.В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - 2-е изд., перераб. – М.: Дашков и К, 2023. - 174 с. - ISBN 978-5-394-05407-5. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=432278>.
2. Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике: учебник / Е. С. Кундышева, Б. А. Суслаков. - 4-е изд., перераб. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. - 286 с. - ISBN 978-5-394-03138-0. - Текст: электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=431636>.

Дополнительная литература:

1. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели: учебник / А. И. Новиков. - 5-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 532 с. - ISBN 978-5-394-05088-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=432279>.
2. Хуснутдинов, Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=355917>

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://systems-analysis.ru/modelling.html> Системный анализ. Справочно-информационный сайт. Раздел «Моделирование».
2. <http://ecsocman.hse.ru/text/16214162-> Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

1. Халиков М.А. "Методы оптимизации" (электронный образовательный ресурс, размещённый в ЭОС РЭУ им. Г.В. Плеханова) <http://lms.rea.ru>

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

1. <http://www.gks.ru> - Росстат – федеральная служба государственной статистики
2. www.economy.gov.ru - Базы данных Министерства экономического развития и торговли России
3. <https://www.polpred.com> - Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ"

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал (информационная система)
2. <http://www.grandars.ru/student/vyssaya-matematika/matematicheskie-metody/> Энциклопедия экономиста. Раздел «Экономико-математические методы»

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Лицензионное программное обеспечение:

- Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access)
- Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный Rus Edition

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» обеспечена:

для проведения занятий лекционного типа:

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью, мультимедийными средствами обучения для демонстрации лекций-презентаций;

для проведения занятий семинарского типа (*практические занятия*):

- учебной аудиторией, оборудованной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации;
- компьютерным классом.

для самостоятельной работы, в том числе для курсового проектирования:

помещением для самостоятельной работы, оснащенным компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

- Методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы обучающихся

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы обучающегося. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы обучающегося осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в процессе освоения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Таблица 4

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на аудиторных занятиях	20
Текущий контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (зачет)	40
ИТОГО	100

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний, обучающихся «преподаватель кафедры, непосредственно ведущий занятия со студенческой группой, обязан проинформировать группу о распределении рейтинговых баллов по всем видам работ на первом занятии учебного модуля (семестра), количестве модулей по учебной дисциплине, сроках и формах контроля их освоения, форме промежуточной аттестации, снижении баллов за несвоевременное выполнение выданных заданий. Обучающиеся в течение учебного модуля (семестра) получают информацию о текущем количестве набранных по дисциплине баллов через личный кабинет студента».

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные материалы по дисциплине разработаны в соответствии с Положением об оценочных материалах в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова».

Тематика курсовых работ:

Курсовая работа по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» не предусмотрена.

Вопросы к зачету

1. Понятие задачи линейного программирования.
2. Различные формы записи задач ЛП и их эквивалентность.
3. Геометрический метод решения простейших задач линейного программирования.
4. Опорные точки допустимого множества канонической задачи линейного программирования.
5. Основная идея симплекс-метода.
6. Описание симплекс-метода.
7. Методы поиска начальной опорной точки.
8. Понятие вырожденности в теории линейного программирования.
9. Двойственная задача ЛП.

10. Основные теоремы теории двойственности для задач линейного программирования.
11. Понятия и примеры целочисленных задач линейного программирования (задача "о рюкзаке", задача выбора на множестве взаимозависимых альтернатив, задача производственного планирования с элементами производственных затрат, задача оптимальной диспетчеризации работ на одном станке).
12. Понятия и примеры целочисленных задач линейного программирования (задача оптимальной диспетчеризации работ на одном станке).
13. Общая идея методов отсечения.
14. Метод отсекающих плоскостей Гомори.
15. Общая схема методов ветвей и границ.
16. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования.
17. Стандартная транспортная задача.
18. Транспортная задача, как задача ЛП.
19. Критерий линейной независимости столбцов матрицы ограничений.
20. Критерий базисного решения для допустимого решения СТЗ.
21. Критерий невырожденности опорного плана СТЗ.
22. Критерий невырожденности СТЗ.
23. Метод «северо-западного угла» нахождения начального опорного плана СТЗ.
24. Метод потенциалов решения СТЗ.
25. Постановка задачи транспортного типа со смешанными ограничениями (ЗСО).
26. Сведение ЗСО к задаче о перевозках (ЗП).
27. Сведение ЗП к транспортной задаче с запрещенными перевозками (ТЗП).
28. Сведение ТЗП к стандартной транспортной задаче (СТЗ).
29. Основные понятия теории сетевого планирования.
30. Критический путь.
31. Критические работы.
32. Минимальное время наступления события.
33. Модели распределения ресурсов на сетях и сетевых графиках с учетом неопределенных факторов и риска.
34. Метод динамического программирования (основные элементы и схема решения, примеры задач).
35. Задача о замене оборудования (динамическое программирование и сетевая интерпретация).
36. Задача о выборе оптимального множества авиарейсов.
37. Решение задачи о минимальном маршруте методом динамического программирования.
38. Решение сепарабельной целочисленной задачи распределения ресурсов методом динамического программирования.
39. Основные идеи и теоретические основы имитационного моделирования (моделирование дискретных и непрерывных случайных величин).
40. Принципы анализа многошаговых ситуаций, задача с выбором оптимальной стратегии участия в тендере.
41. Использование программы TreePlan.
42. Модель динамического межотраслевого баланса как задача ЛП.
43. Различные формы записи задач ЛП (стандартная, каноническая, общая) и их эквивалентность (приемы взаимосведения).
44. Графический метод решения задач ЛП.
45. Выпуклые множества, теорема о выпуклости допустимого множества задачи ЛП, крайние точки, базисные решения задачи ЛП, оценка количества базисных решений.
46. Теорема о существовании допустимого базисного решения.

47. Теоремы об эквивалентности множества крайних точек допустимого множества и множества допустимых базисных решений.
48. Теорема о достижимости оптимального значения в одной из крайних точек.
49. Теоретические основы симплекс-метода (базисные и свободные переменные модели, симплекс - разности, условия оптимальности выбора, условия допустимости выбора).
50. Вырожденные и невырожденные базисные решения, проблема закливания симплекс - метода.
51. Схема реализации симплекс метода в виде симплекс - таблиц (построение начальной симплекс – таблицы, переход к новой таблице, критерий завершения метода, критерий определения отсутствия конечного решения).
52. Метод искусственных переменных для нахождения начального базисного решения (критерий отсутствия допустимых решений).

Расчетно-аналитические задания/задачи к зачету:

1. Найти оптимальную производственную программу, используя графический метод решения получившейся задачи линейного программирования (ЗЛП).
 $p_1 = (15; 2,3, 0,5), p_2 = (10; 1,2, 2,3), \bar{b} = (18, 24, 10, 34)$
2. При производстве четырех изделий используются 3 группы оборудования. Данные об используемой технологии приведены в табл. 1.

Таблица 1

Группа оборудования	Затраты времени на производство одного изделия, (станко-ч.)				Фонд времени работы оборудования, (станко-ч.)
	1-го вида	2-го вида	3-го вида	4-го вида	
А	1,5	1	2,4	1	2000
Б	1	5	1	3,5	8000
В	1,5	3	3,5	1	5000
Балансовая прибыль (руб./шт.)	5,24	7,3	8,34	4,18	

Требуется найти вариант производственной программы, обеспечивающий максимальную балансовую прибыль.

3. Найти оптимальную производственную программу, используя табличный метод решения получившейся ЗЛП.
 $\bar{b}$ - вектор наличного запаса ресурсов
 P_i - вектор выпуск-затраты по i -й технологии
 $P_1 = (7; 1,2, 2)$
 $P_2 = (8; 3,6, 3)$
 $P_3 = (6; 5,1, 2)$

$$P_4 = (5; 3, 0, 5)$$

$$\bar{b} = (40, 50, 30)$$

4. Предприятие может производить два вида изделий, располагая для их изготовления ограниченными ресурсами материалов (1650 кг чугуна и 1200 кг стали) и оборудования (2060 станко-часов). Соответствующие данные представлены в табл. 1.

Таблица 1

Вид ресурсов	Объем ресурсов	Затраты ресурсов в расчете на одно изделие	
		1-го вида	2-го вида
Чугун	1650 кг	10	30
Сталь	1200 кг	10	20
Оборудование	2060 станко-ч	23	18
Балансовая прибыль (тыс. руб.)		34	40

Требуется определить количество изделий первого и второго вида, которое должно производить предприятие, чтобы достичь максимальной прибыли, при условии, что изделий первого вида должно быть изготовлено не менее 20 единиц, изделий второго вида - не менее 15 единиц.

5. По следующей матрице исходных данных построить сетевой график (в виде планарного графа) выполнения работ, указанных в перечне. Определить критическое время и критический путь выполнения всего комплекса работ сетевого графика.

№ работы	Перечень непосредственно предшествующих работ	Продолжительность работы	№ работы	Перечень непосредственно предшествующих работ	Продолжительность работы
1	2,6,10	25	8	11,12	10
2	3	10	9	11,12	5
3	-	20	10	11,12	5
4	8,9	20	11	-	15
5	3	15	12	3	10
6	5,13	2	13	-	30
7	5,13	15	14	5,13	10
			15	7,14	15

Перечень вопросов для опроса

1. Каким методом можно решить любую задачу нелинейного программирования с ограничениями типа равенств?
2. Какие примеры оптимизационных экономических задач вы можете привести?
3. Приведите классификацию задач математического программирования.
4. Соотнесите математические методы с задачами математического программирования.
5. Как вы понимаете термин «оптимизация»?

Задания для контрольной работы

Содержание задания:

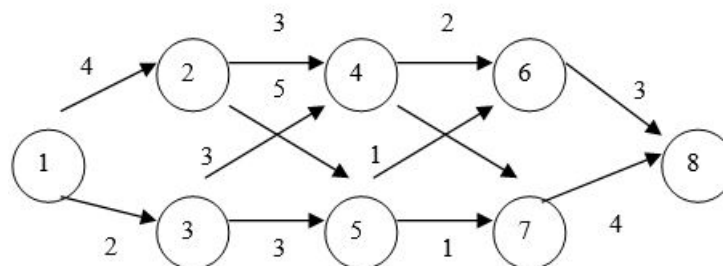
1. Составить каноническое представление двухпродуктовой четырехфакторной производственной системы, задаваемой векторами $\bar{p}_1$ и $\bar{p}_2$ (вектора «выпуск-затраты») и вектором $\bar{b}$ наличного запаса ресурсов.
2. Найти оптимальную производственную программу, используя графический метод решения получившейся задачи линейного программирования (ЗЛП).
3. Оформить ответ в двух аспектах, а именно: представить математическую и экономическую формулировку ответа.

Варианты 1 – 4:

- 1) $p_1 = (15; 2, 3, 0, 5)$, $p_2 = (10; 1, 2, 2, 3)$, $\bar{b} = (18, 24, 10, 34)$
- 2) $p_1 = (12; 1, 0, 2, 3)$, $p_2 = (16; 3, 3, 0, 4)$, $\bar{b} = (20, 16, 12, 24)$
- 3) $p_1 = (20; 4, 1, 2, 1)$, $p_2 = (15; 2, 2, 0, 4)$, $\bar{b} = (24, 12, 10, 18)$
- 4) $p_1 = (16; 3, 2, 2, 2)$, $p_2 = (10; 4, 1, 2, 1)$, $\bar{b} = (18, 12, 16, 10)$

Тесты

1. Для организации нового цеха требуется закупить станки двух типов. Стоимость одного станка первого типа - 50 тыс. рублей, а второго типа - 20 тыс. рублей. Общая стоимость закупки не должна превышать 290 тыс. рублей. По технологическим причинам количество станков первого типа не должно превышать количество станков второго типа более чем на 50%. Один станок первого типа производит за год продукции на 13 млн. рублей, второй на 5 млн. рублей. Сколько требуется закупить станков каждого типа, чтобы годовой выпуск продукции в стоимостном выражении был наибольшим?
 - а) 5 - первого типа, 2 – второго.
 - б) 5 - первого типа, 3 – второго.
 - в) 4 - первого типа, 4 – второго.
 - г) 5 - первого типа, 1 – второго.
2. Решить методом ветвей и границ задачу о наикратчайшем пути.



а) 1-3-5-6-8.

б) 1-3-6-5-8.

3. Решить задачу.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3,2x_2 \leq 64, \\ x_1 \leq 20, \\ x_2 \leq 11, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F(\bar{x}) = 2x_1 + 4x_2 \rightarrow \max.$$

а) 14; 11; 75.

б) 14; 11; 72.

4. Решить задачу.

$$\begin{cases} 10x_1 + 15x_2 \leq 300, \\ x_1 \geq 10,8, \\ x_2 \geq 7,2, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F(\bar{x}) = x_1 + 3x_2 \rightarrow \max.$$

а) 12; 12; 48.

б) 12; 10; 48.

5. Решить задачу.

$$\begin{cases} 7x_1 + 12x_2 \leq 66, \\ 4x_1 + x_2 \leq 18, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

$$F(\bar{x}) = 2x_1 + 15x_2 \rightarrow \max.$$

а) 4; 8; 38.

б) 4; 2; 38.

Темы для написания аналитического обзора

1. Понятие и примеры целочисленных задач линейного программирования.
2. Задача оптимальной диспетчеризации работ на одном станке.
3. Общая идея методов отсечения, метод отсекающих плоскостей Гомори.
4. Общая схема методов ветвей и границ.
5. Метод ветвей и границ для решения целочисленных задач линейного программирования.
6. Стандартная транспортная задача. Транспортная задача, как задача линейного программирования.
7. Метод «северо-западного угла» нахождения начального опорного плана стандартной транспортной задачи.
8. Метод потенциалов при решении стандартной транспортной задачи.

Структура зачетного задания

<i>Наименование оценочного средства</i>					Максимальное количество баллов																																		
Вопрос 1. Задача о замене оборудования (динамическое программирование и сетевая интерпретация)					10																																		
Вопрос 2. Понятие задачи линейного программирования. Различные формы ее записи и их эквивалентность					10																																		
При производстве четырех изделий используются 3 группы оборудования. Данные об используемой технологии приведены в табл. 1. Таблица 1 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Группа оборудования</th><th colspan="4">Затраты времени на производство одного изделия, (станко-ч.)</th><th rowspan="2">Фонд времени работы оборудования, (станко-ч.)</th></tr> <tr> <th>1-го вида</th><th>2-го вида</th><th>3-го вида</th><th>4-го вида</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>1,5</td><td>1</td><td>2,4</td><td>1</td><td>2000</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>1</td><td>5</td><td>1</td><td>3,5</td><td>8000</td></tr> <tr> <td>В</td><td>1,5</td><td>3</td><td>3,5</td><td>1</td><td>5000</td></tr> <tr> <td>Балансовая прибыль (руб./шт.)</td><td>5,24</td><td>7,3</td><td>8,34</td><td>4,18</td><td></td></tr> </tbody> </table> Требуется найти вариант производственной программы, обеспечивающий максимальную балансовую прибыль.					Группа оборудования	Затраты времени на производство одного изделия, (станко-ч.)				Фонд времени работы оборудования, (станко-ч.)	1-го вида	2-го вида	3-го вида	4-го вида	А	1,5	1	2,4	1	2000	Б	1	5	1	3,5	8000	В	1,5	3	3,5	1	5000	Балансовая прибыль (руб./шт.)	5,24	7,3	8,34	4,18		20
Группа оборудования	Затраты времени на производство одного изделия, (станко-ч.)					Фонд времени работы оборудования, (станко-ч.)																																	
	1-го вида	2-го вида	3-го вида	4-го вида																																			
А	1,5	1	2,4	1	2000																																		
Б	1	5	1	3,5	8000																																		
В	1,5	3	3,5	1	5000																																		
Балансовая прибыль (руб./шт.)	5,24	7,3	8,34	4,18																																			

Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания		Формируемые компетенции	Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
85 – 100 баллов	«зачтено»	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1. Способен применять естественнонаучны	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучны	Знает верно и в полном объеме: основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной деятельности и современный математический инструментарий Умеет верно и в полном объеме: проводить многофакторный анализ элементов	Продвинутый

		е и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментально о исследования в профессиональной деятельности ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно- технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	х и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Применяет естественнонаучны е и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-6.1 Применяет и адаптирует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования, методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико- математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выполнять все этапы операционного исследования, необходимых для решения задач принятия решений в условиях неопределённости и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи; осуществлять теоретическое и экспериментально е исследование объектов профессиональной деятельности; осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений	
70 – 84 балло в	«зачтено»	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1.1. Формализует	Знает с незначительным и замечаниями: основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной деятельности и современный математический инструментарий	Повышенный

		ограничений ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-6.1 Применяет и адаптирует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования, методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	Умеет с незначительным и замечаниями: проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выполнять все этапы операционного исследования, необходимых для решения задач принятия решений в условиях неопределённости и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи; осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности; осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений	
50 – 69 баллов	«зачтено»	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и	Знает на базовом уровне, с ошибками: основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной	Базовый

		действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ограничений ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-6.1 Применяет и адаптирует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования, методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	деятельности и современный математический инструментарий Умеет на базовом уровне, с ошибками: проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выполнять все этапы операционного исследования, необходимых для решения задач принятия решений в условиях неопределённости и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи; осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности; осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений	
менее 50 баллов	«не зачтено»	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из	Не знает на базовом уровне: основные понятия, используемые для	Компетенции не сформированы

		и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ОПК-1.1. Формализует стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-6.1 Применяет и адаптирует методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования, методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	математического описания задач профессиональной деятельности и современный математический инструментарий Не умеет на базовом уровне: проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений; выполнять все этапы операционного исследования, необходимых для решения задач принятия решений в условиях неопределенности и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи; осуществлять теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности; осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений	
--	--	--	--	--	--

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
Факультет экономики, менеджмента и торговли
Кафедра бухгалтерского учета и анализа

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.ДЭ.02.01 Исследование операций и методы оптимизации

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы Прикладная информатика в экономике

Уровень высшего образования Бакалавриат

Краснодар – 2022 г.

1. Цель и задачи дисциплины:

Целью дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» является овладение студентами экономико-математическими методами и математическими моделями исследования объектов микроэкономики и процессов, регулирующих рыночную среду, а также инструментальными и программно-алгоритмическими средствами экономико-математического анализа управленческих решений в сфере производства и потребления.

Задачи дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации»:

- овладение методологией и методикой построения, анализа и применения математических моделей как для анализа текущего состояния, так и для оценки перспектив развития указанных подсистем;
- получение практических навыков работы с наиболее известными моделями, используемыми в экономической практике хозяйствующих субъектов.

2. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование тем дисциплины
1.	Тема 1. Исследование операций как наука
2.	Тема 2. Общая задача линейного программирования
3.	Тема 3. Основные положения теории линейного программирования
4.	Тема 4. Метод последовательного улучшения плана (симплекс метод)
5.	Тема 5. Теория двойственности в линейном программировании и ее экономические приложения
6.	Тема 6. Целочисленные задачи линейного программирования
Трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. / 108 часов.	

Форма контроля: зачет.

Составитель:

Старший преподаватель КБУ Л.А. Винковская