

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Петровская Анна Викторовна
Должность: Директор
Дата подписания: 17.10.2025 09:21:03
Уникальный программный ключ:
798bda6555fbdebe827768f6f1710dd17a9070c51dc186abac9af1028c1199

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 экономики и цифровых технологий

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 2025

Краснодар – 2024 г.

Составитель:

Старший преподаватель кафедры экономики и цифровых технологий Л.А. Винсковская

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры экономики и цифровых технологий Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова протокол № 9 от 14 марта 2024 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 РАЗДЕЛ4

Цель и задачи освоения дисциплины4

Место дисциплины в структуре образовательной программы4

Объем дисциплины и виды учебной работы4

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине5

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ14

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА14

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ14

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ14

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ14

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ14

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ15

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ15

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ15

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ15

VI. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ16

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ 27

І. 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/p	-

	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.	<i>K/p</i>	-
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.
	Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	-	-	-	-	-/2	2	-	-	-	-	-
	Самостоятельная работа в период экз. сессии (СРэк)	-	-	-	-	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. Сулаков. - 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.ecopoty.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/vysshaya-matematika/matematicheskie-metody/> - Энциклопедия экономиста. Раздел «Экономико-математические методы»

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

Операционная система Windows 10, Microsoft Office Professional Plus: 2019 год (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита, Браузер Google Chrome, Adobe Premiere, Power DVD, Media Player Classic

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

Номер вопроса	Перечень вопросов к зачету
1	Предмет исследования операций.
2	Краткие исторические сведения.
3	Оптимальное решение.
4	Модели и моделирование.
5	Общая постановка задачи исследования операций.
6	Классификация оптимизационных методов и моделей.
7	Обзор типичных задач исследования операций.
8	Общая постановка задачи линейного программирования.

9	Различные формы записи задачи линейного программирования и их преобразование друг в друга.
10	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
11	Опорные планы задачи линейного программирования.
12	Основная теорема линейного программирования.
13	Графический метод решения задач линейного программирования.
14	Общая идея симплекс-метода.
15	Симплексное преобразование.
16	Двойственные задачи линейного программирования.
17	Постановка и графическая интерпретация простейших задач нелинейного программирования.
18	Теорема Куна - Таккера.
19	Численные методы нелинейной оптимизации без ограничений и с ограничениями.
20	Понятие о моделях и методах решения задач квадратичного.
21	Понятие сепарабельного и мелко-линейного программирования
22	Выпуклое программирование.
23	Постановка задачи многокритериальной оптимизации.
24	Оптимизация по Парето.
25	Методы построения обобщенных критериев.
26	Методы, использующие ограничения на критерии.
27	Методы целевого программирования.
28	Методы, основанные на отыскании компромиссного решения.
29	Человеко-машинные процедуры принятия решений.
30	Постановка транспортной задачи (ТЗ) по критерию стоимости.
31	Составление математическую модель ТЗ.
32	Модель задачи открытая и закрытая.
33	Методы применяются для нахождения опорного плана ТЗ. Опишите их.
34	Критерий оптимальности плана перевозок.
35	Понятие цикла.
36	Понятие опорного ациклического плана.
37	Переход от одного опорного плана к другому.
38	Формулировка критерий оптимальности при решении ТЗ методом потенциалов.
39	Алгоритм метода потенциалов.
40	Переход от открытой модели ТЗ к закрытой.
41	Предмет и основные понятия теории игр.
42	Матричные игры.
43	Решение матричных игр в чистых стратегиях.
44	Решение матричных игр в смешанных стратегиях.
45	Сведение решения произвольной конечной матричной игры к решению задачи линейного программирования.

46	Понятие о статистических играх.
47	Критерии выбора оптимальной стратегии статистика.
48	Общая постановка задачи динамического программирования.
49	Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
50	Задача о распределении средств между предприятиями.
51	Задача о выборе наиболее экономного маршрута доставки груза.
52	Вычислительная схема метода динамического программирования.
53	Марковские случайные процессы.
54	Общие сведения о задачах массового обслуживания.
55	Математическое описание потока заявок, поступающих на обслуживание.
56	Системы массового обслуживания и их классификация.
57	Простейшая СМО с отказами.
58	Решение задачи Эрланга.
59	Определение и простейшие примеры применения метода Монте-Карло.
60	Использование метода Монте-Карло в компьютерной реализации марковских процессов.

Расчетно-аналитические задания/задачи к зачету:

Задание 1

Для описанных ниже различных производственных, экономических, технических и т.д. ситуаций необходимо формализовать задачу и построить соответствующую модель линейного программирования.

Механический цех может изготовить за смену 600 деталей №1 или 1200 деталей №2. Производственная мощность термического цеха, куда поступают на термообработку в тот же день, позволяет обработать за смену 1200 деталей №1 или 800 деталей №2. Цены на детали одинаковые. Определить ежедневную производственную программу выпуска деталей, максимизирующую товарную продукцию предприятия, при следующих дополнительных условиях:

- оба цеха работают одну смену;
- механический цех работает три смены, а термический две смены;
- предприятие работает в две смены, при этом деталей №1 должно быть изготовлено не более 800шт. и деталей №2 – не более 1000 шт.

Построить модель максимизации прибыли.

Задание 2

Найти оптимальное решение ЗЛП $Z(X) = 3x_1 + 2x_2 \rightarrow \max$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, & (1) \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, & (2) \\ -x_1 + x_2 \leq 1, & (3) \\ x_2 \leq 2, & (4) \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

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

Вариант 1

Составить математическую модель задачи и найти ее решение графическим и симплексным методом.

Некоторому заводу требуется составить оптимальный план выпуска 2-х видов изделий, при определенных возможностях 4-х видов машин.

План выпуска этих изделий надо составить так, чтобы от реализации продукции завод получил наибольшую прибыль. Оба вида изделия обрабатываются последовательно машинами. Первая машина ежедневно обрабатывает продукцию в течение 8-ми часов. Вторая и третья - в течение 12 часов. Четвертая - в течение 9 часов. Время, необходимое для обработки каждого изделия двух видов, дается в таблице.

Изделие	Виды машин			
	1	2	3	4
I	1	0,5	1	0
II	1	1	0	1

Изделие 1-го вида реализуется за 4 тыс. у.е.

Изделие 2-го вида реализуется за 6 тыс. у.е.

Построить математическую модель данной задачи.

Вариант 2

Составить математическую модель задачи и найти ее решение графическим и симплексным методом.

Некоторому заводу требуется составить оптимальный план выпуска 2-х видов изделий, при определенных возможностях 4-х видов машин.

План выпуска этих изделий надо составить так, чтобы от реализации продукции завод получил наибольшую прибыль. Оба вида изделия обрабатываются последовательно машинами. Первая машина ежедневно обрабатывает продукцию в течении 5-ми часов. Вторая и третья - в течение 10 часов. Четвертая - в течение 6 часов. Время, необходимое для обработки каждого изделия двух видов, дается в таблице.

Изделие	Виды машин			
	1	2	3	4
I	1	1	1	0
II	1	0,5	0	1

Изделие 1-го вида реализуется за 3 тыс. у.е.

Изделие 2-го вида реализуется за 2 тыс. у.е.

Построить математическую модель данной задачи.

Тесты

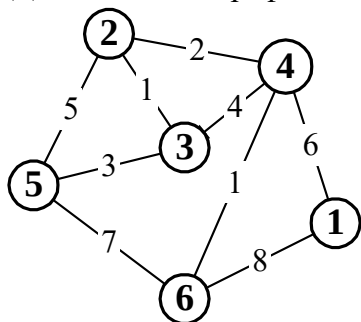
1. Задача линейного программирования в общей форме имеет вид

- | | |
|--|---|
| <p>1) $F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \leq 8; \end{cases}$ <p>$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$</p> | <p>2) $F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_3 = 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 8; \end{cases}$ <p>$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$</p> |
| <p>3) $F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \geq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \geq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \end{cases}$ <p>$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$</p> | <p>4) $F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$</p> $\begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \end{cases}$ <p>$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$</p> |

2. Нижняя цена матричной игры $\begin{pmatrix} 2 & 7 \\ -8 & 4 \end{pmatrix}$ равна

- 1) 7; 2) 2; 3) -8; 4) 4.

3. Для заданного графа



длина кратчайшего пути из вершины 5 в вершину 1 равна

- 1) 14; 2) 8; 3) 10; 4) 12; 5) 15.

4. Задача линейного программирования в симметричной форме имеет вид

$$F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$1) \begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \leq 8; \end{cases}$$

$$2) \begin{cases} 2x_1 - 7x_3 = 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 8; \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

$$F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max$$

$$3) \begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \geq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \geq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \end{cases}$$

$$4) \begin{cases} 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \end{cases}$$

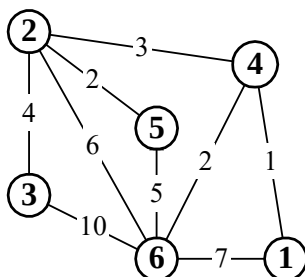
$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$$

5. Нижняя цена матричной игры $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ равна

- 1) 6; 2) 2; 3) -5; 4) 3.

6. Для заданного графа



длина кратчайшего пути из вершины 6 в вершину 3 равна

- 1) 7; 2) 11; 3) 6; 4) 10; 5) 9.

7. Задача линейного программирования в канонической форме имеет вид

$$1) \quad \begin{cases} F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \leq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$2) \quad \begin{cases} F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 - 7x_3 = 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

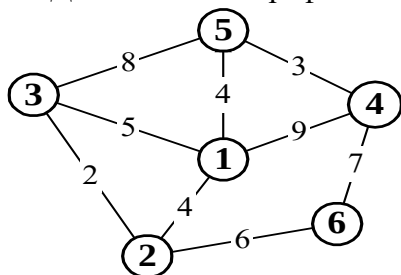
$$3) \quad \begin{cases} F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 - 7x_3 \geq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 \geq 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

$$4) \quad \begin{cases} F(x) = 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 \rightarrow \max \\ 2x_1 - 7x_3 \leq 5; \\ 6x_1 + 5x_2 + x_3 = 3; \\ 4x_1 - 4x_2 + 2x_3 \geq 8; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$$

8. Нижняя цена матричной игры $\begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$ равна

- 1) 2; 2) -2; 3) -4; 4) 5.

20. Для заданного графа



длина кратчайшего пути из вершины 3 в вершину 4 равна

- 1) 12; 2) 10; 3) 11; 4) 9; 5) 8.

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

№	Задание	Максимальное количество баллов
1	Предмет исследования операций.	10
2	Использование метода Монте-Карло в компьютерной реализации марковских процессов.	10
3	Решить ЗЛП графическим методом. $Z(X) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} -2x_1 + x_2 \leq 2, \\ x_1 - 3x_2 \geq -9, \\ 4x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$	10
4	Решить задачи симплекс-методом. $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 \leq 800; \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 1200; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0. \end{cases}$ $F(x) = 6x_1 + 6x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$	10

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 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 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	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 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	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 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	Продвинутый

			задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений		
70 – 84 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 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	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 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,	Знает с незначительным и замечаниями: основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной деятельности и современный математический инструментарий 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;	Повышенный

			методы исследования математических моделей для автоматизации задач принятия решений ОПК-6.2 Применяет и адаптирует экономико-математические модели для принятия оптимальных управленческих решений	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 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	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 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,	Знает на базовом уровне, с ошибками: основные понятия, используемые для математического описания задач профессиональной 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	Базовый

			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	е исследование объектов профессиональной деятельности; осуществлять анализ альтернативных вариантов с целью принятия рациональных решений	
менее 50 балло в	«не 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 е и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментально го исследования в профессиональной деятельности ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и	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 х и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.2 Применяет естественнонаучны е и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач ОПК-6.1 Применяет и	Не знает на базовом уровне: основные понятия, используемые для 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 неопределённости и анализировать полученные результаты, интерпретируя их в терминах исходной задачи; осуществлять	Компетенции не сформированы

		математического моделирования	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	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 экономики и цифровых технологий

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 – 2024 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 кафедры экономики и цифровых технологий
Л.А. Винсковская