

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костина Лариса Николаевна
Должность: проректор
Дата подписания: 2023.04.27 14:14
Уникальный программный ключ:
1800f7d89cf4ea7507265ba593fe87537eb15a6c


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ"

Факультет

Государственной службы и управления

Кафедра

Информационных технологий

"УТВЕРЖДАЮ"
Проректор

Л.Н. Костина
27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.16

"Исследование операций и методы оптимизации"

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами"

Квалификация

БАКАЛАВР

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Год начала подготовки по учебному плану

2023

Донецк
2023

Составитель:

канд. техн. наук, доцент



Е.В. Прокопенко

Рецензент:

канд. экон. наук, доцент



Н.Э. Тарусина

Рабочая программа дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" разработана в соответствии с:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль "Прикладная информатика в управлении корпоративными
информационными системами", утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО
"ДОНАУИГС" от 27.04.2023 протокол № 12.

Срок действия программы: 2023-2027

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
информационных технологий

Протокол от 20.04.2023 № 9

Заведующий кафедрой:

канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.


(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**"УТВЕРЖДАЮ"**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Информационных технологий

Протокол от " ____ " _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доцент, Брадул Н.В.

(подпись)

РАЗДЕЛ 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ

1.1. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ	
формирование у студентов теоретических знаний, практических навыков по вопросам, касающихся принятия управленческих решений; освоение выпускниками современных математических методов анализа, научного прогнозирования поведения экономических и производственных объектов, обучение студентов применению моделей и методов исследования операций в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.	
1.2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
формирование и развитие у студентов информационного подхода к моделям данных; - обеспечение будущих специалистов знаниями, умениями и практическими навыками, необходимыми для освоения и использования современных технологий принятия решений, анализа систем и ситуаций; - освоение основных идей, методов, особенностей областей применения и методики использования их как готового инструмента практической работы при проектировании и разработке систем, математической обработке данных экономических и других задач, построении алгоритмов и организации вычислительных процессов на компьютерной технике; - формирование необходимых морально-этических и профессиональных качеств разработчиков и пользователей экономических информационных систем.	
1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОПОП ВО:	Б1.О
<i>1.3.1. Дисциплина "Исследование операций и методы оптимизации" опирается на следующие элементы ОПОП ВО:</i>	
Дискретная математика	
<i>1.3.2. Дисциплина "Исследование операций и методы оптимизации" выступает опорой для следующих элементов:</i>	
Математическое и имитационное моделирование	
Теория алгоритмов	
Интеллектуальный анализ данных	
1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:	
<i>УК-2.1: Применяет совокупность знаний, практик, инструментов и методов, необходимых для планирования этапов, мероприятий, контрольных точек и осуществления</i>	
Знать:	
Уровень 1	основные законодательные и нормативно правовые документы
Уровень 2	основные этические ограничения, принятые в обществе
Уровень 3	основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Уметь:	
Уровень 1	определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности
Уровень 2	планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов
Уровень 3	соотносить главное и второстепенное, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем
Владеть:	
Уровень 1	практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
Уровень 2	практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов
Уровень 3	навыками использования основных математических, физических законов, теорем, алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности
1.4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:	
<i>ОПК-1.4: Применяет основы математики, вычислительной техники и программирования для решения оптимизационных задач в различных профессиональных сферах</i>	
Знать:	
Уровень 1	методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования

Уровень 2	современные математические методы и модели стандартных экономических задач
Уровень 3	теоретические основы методов оптимизации
Уметь:	
Уровень 1	применять методы решения оптимизационных задач для нахождения рациональных организационно-управленческих решений
Уровень 2	использовать математические методы как основу для моделирования и оптимизации экономических процессов
Уровень 3	применять современный математический инструментарий для решения оптимизационных задач.
Владеть:	
Уровень 1	навыками оптимального планирования с целью организации рациональных организационно-управленческих решений
Уровень 2	навыками анализа стандартных экономических процессов, применяя экономико-математическое моделирование
Уровень 3	методами формулировки рекомендаций и управленческих решений, обоснованных математическими расчетами.

В результате освоения дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации"

3.1	Знать:
	базовые знания, полученные в области математических и фундаментальных наук.
3.2	Уметь:
	использовать их в профессиональной деятельности.
3.3	Владеть:
	выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе практических теоретических знаний.

1.5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ

Текущий контроль успеваемости позволяет оценить уровень сформированности элементов компетенций (знаний, умений и приобретенных навыков), компетенций с последующим объединением оценок и проводится в форме: устного опроса на лекционных и семинарских/практических занятиях (фронтальный, индивидуальный, комплексный), письменной проверки (тестовые задания, контроль знаний по разделу, ситуационных заданий и т.п.), оценки активности работы обучающегося на занятии, включая задания для самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с действующим локальным нормативным актом. По дисциплине "Исследование операций и методы оптимизации" видом промежуточной аттестации является Экзамен

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" составляет 6 зачётные единицы, 216 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающегося, определяется учебным планом.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Раздел 1. Основы линейного программирования						
Основные понятия исследования операций /Лек/	4	2		Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

				Л2.4Л3.1 Э1		
Основные понятия исследования операций /Сем зан/	4	4		Э2 Э3	0	
Построение математических моделей экономических задач /Лек/	4	2		Э3 Э4 Э5	0	
Построение математических моделей экономических задач /Сем зан/	4	4		Э1 Э2 Э3	0	
Формы записи задач ЛП /Лек/	4	2		Э3 Э4	0	
Формы записи задач ЛП /Сем зан/	4	4		Э1 Э2	0	
Графический метод решения задач ЛП /Лек/	4	2		Э4 Э5	0	
Графический метод решения задач ЛП /Сем зан/	4	4		Э4 Э5 Э6	0	
Основные понятия исследования операций /Ср/	4	3		Э2 Э3	0	
Построение математических моделей экономических задач /Ср/	4	3		Э2 Э4	0	
Формы записи задач ЛП /Ср/	4	3		Э6	0	
Графический метод решения задач ЛП /Ср/	4	3		Э1 Э2	0	
/Конс/	4	2		Э4	0	

Раздел 2. Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП						
Симплексный метод /Лек/	4	2		Э1 Э2	0	
Симплексный метод /Сем зан/	4	4		Э3 Э4	0	
Двойственность в ЛП /Лек/	4	2		Э1 Э4	0	
Двойственность в ЛП /Сем зан/	4	4		Э5 Э6	0	
Анализ устойчивости оптимального решения /Лек/	4	2		Э1 Э2	0	
Анализ устойчивости оптимального решения /Сем зан/	4	4		Э3 Э4	0	
Транспортная задача ЛП /Лек/	4	2		Э1 Э2 Э3	0	
Транспортная задача ЛП /Сем зан/	4	4		Э3 Э4	0	
Симплексный метод /Ср/	4	3		Э2 Э3	0	
Двойственность в ЛП /Ср/	4	3		Э3 Э4	0	
Анализ устойчивости оптимального решения /Ср/	4	3		Э2 Э5	0	

Транспортная задача ЛП /Ср/	4	1		Э2 Э3	0	
Раздел 3. Раздел 3. Целочисленное программирование						
Методы отсечений Гомори /Лек/	5	2		Э1 Э2	0	
Методы отсечений Гомори /Сем зан/	5	2		Э3 Э4	0	
Сведение матричной игры к задаче линейного программирования /Лек/	5	2		Э1 Э2	0	
Сведение матричной игры к задаче линейного программирования /Сем зан/	5	2		Э3 Э4 Э5	0	
Методы отсечений Гомори /Ср/	5	7		Э1 Э2	0	
Метод ветвей и границ /Ср/	5	7		Э4 Э5	0	
Раздел 4. Раздел 4. Теория матричных игр						
Основные понятия теории матричных игр /Лек/	5	2		Э4 Э5	0	
Основные понятия теории матричных игр /Сем зан/	5	6		Э1 Э2	0	
Сведение матричной игры к задаче линейного программирования /Лек/	5	2		Э3 Э4	0	

Сведение матричной игры к задаче линейного программирования /Сем зан/	5	6		Э1 Э2 Э3	0	
Сведение матричной игры к задаче линейного программирования /Ср/	5	7		Э2 Э4	0	
Основные понятия теории матричных игр /Ср/	5	7		Э3 Э4	0	
Раздел 5. Раздел 5. Динамическое программирование						
Постановка задачи динамического программирования /Лек/	5	2		Э1 Э2 Э3	0	
Постановка задачи динамического программирования /Сем зан/	5	6		Э3 Э4	0	
Метод функциональных /Лек/	5	2		Э2 Э3 Э4	0	
Метод функциональных /Сем зан/	5	6		Э1 Э2	0	
Постановка задачи динамического программирования /Ср/	5	7		Э2 Э3	0	
Метод функциональных уравнений /Ср/	5	7		Э3 Э4	0	
Раздел 6. Раздел 6. Нелинейное программирование						
Метод множителей Лагранжа /Лек/	5	2		Э2 Э3	0	

Метод множителей Лагранжа /Сем зан/	5	6		Э2 Э3 Э4	0	
Квадратичное программирование /Лек/	5	4		Э5 Э6	0	
Квадратичное программирование /Сем зан/	5	2		Э3 Э4	0	
/Конс/	5	2		Э5	0	
Метод множителей Лагранжа /Ср/	5	7		Э2	0	
Квадратичное программирование /Ср/	5	12		Э3	0	

РАЗДЕЛ 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции (Л), практические занятия (ПР), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

1. В процессе освоения дисциплины используются следующие интерактивные образовательные технологии: проблемная лекция (ПЛ). Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате «Power Point». Для наглядности используются материалы различных научных и технических экспериментов, справочных материалов, научных статей т.д. В ходе лекции предусмотрена обратная связь со студентами, активизирующие вопросы, просмотр и обсуждение видеофильмов. При проведении лекций используется проблемно-ориентированный междисциплинарный подход, предполагающий творческие вопросы и создание дискуссионных ситуаций.

2. При изложении теоретического материала используются такие методы:

- монологический;
- показательный;
- диалогический;
- эвристический;
- исследовательский;
- проблемное изложение.

3. Используются следующие принципы дидактики высшей школы:

- последовательность обучения;
- систематичность обучения;
- доступность обучения;
- принцип научности;
- принципы взаимосвязи теории и практики;
- принцип наглядности и др.

В конце каждой лекции предусмотрено время для ответов на проблемные вопросы.
4. Самостоятельная работа предназначена для внеаудиторной работы студентов, связанной с конспектированием источников, учебного материала, изучением дополнительной литературы по дисциплине, подготовкой к текущему и семестровому контролю, а также выполнением индивидуального задания в форме реферата, эссе, презентации, эмпирического исследования

РАЗДЕЛ 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Рекомендуемая литература			
1. Основная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Е. А. Абрашин, В. А. Комаров	Экономико-математические методы и модели : учебное пособие (205 с.)	Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009
Л1.2	Берикашвили В. Ш., Оськин С. П.	Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы (164 с.)	Москва : Издательство Юрайт, 2021
2. Дополнительная литература			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Шелехова, Л. В.	Методы оптимальных решений: Пособие может быть рекомендовано студентам экономических специальностей, обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры, аспирантам и преподавателям вузов и средних специальных учебных заведений (304)	Издательство "Лань", 2022
Л2.2	Е. В. Таирова, И. П. Медведева	Методы оптимальных решений: практикум (64)	Иркутск : ИрГУПС, 2017
Л2.3	Н. С. Матвеев, Н. А. Никитина, Л. В. Ярыгина	Методы оптимальных решений : учебное пособие (92)	Вологда : ВоГУ, 2017
Л2.4	Акулич, И. Л.	Математическое программирование в примерах и задачах (352)	Санкт-Петербург : Лань, 2022
3. Методические разработки			
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Е. Н. Папазова, М. Г. Гулакова, В. С. Будыка	Высшая математика : учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса образовательной программы бакалавриата направления подготовки 43.03.02 «Туризм» (профили : «Туризм и гостиничная деятельность») очной формы обучения	Донецк : ДонАУиГС, 2019
4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Палинчак, Н. Ф. Методы оптимизации : методические указания для проведения лабораторных работ / Н. Ф. Палинчак. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 16 с. — Текст : электронный	URL: https://www.iprbookshop.ru/74404.html (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	
Э2	Жидкова, Н. В. Методы оптимизации систем : учебное пособие / Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — ISBN 978- 5-4486-0257-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	https://www.iprbookshop.ru/72547.html (дата обращения: 14.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	
Э3	Методы оптимизации : учебное пособие / Е. К. Ершов, И. И. Кораблёва, Э. Е. Пак, С. И. Прокофьева. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 89 с. — ISBN	https://www.iprbookshop.ru/63634.html (дата обращения: 08.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	

	электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:	
Э4	Ваняшин, С. В. Методы моделирования и оптимизации : учебное пособие / С. В. Ваняшин. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —	URL: https://www.iprbookshop.ru/75386.html (дата обращения: 28.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Э5	Диязитдинова, А. Р. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие / А. Р. Диязитдинова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 167 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART :	URL: https://www.iprbookshop.ru/75377.html (дата обращения: 09.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Э6	Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие / И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, С. В. Рыков, Е. Д. Скобов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. — 166 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —	URL: https://www.iprbookshop.ru/67288.html (дата обращения: 14.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.3. Перечень программного обеспечения

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

При проведении лекций используется аудитория с мультимедийным оборудованием. Аудиторные занятия проводятся в компьютерных классах с доступом к сети Интернет. Для проведения консультаций в online-режиме используется LMS Moodle и Skype.

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP и выше; пакет Microsoft Office 2010 и выше

4.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ГОУ ВПО ДОНАУИГС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств

4.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых занятий и консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. аудитория № 704 учебный корпус № 1.

- компьютеры (16); программное обеспечение - Microsoft Office 2010 (лицензия № 47556582 от 19.10.2010г., лицензия № 49048130 от 19.09.2011);

- комплект мультимедийного оборудования: ноутбук, мультимедийный проектор, экран; программное обеспечение - Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка DreamSpark Premium), LibreOffice 4.3.2.2 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL2.0);

- специализированная мебель: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся (32), стационарная доска.

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно образовательную среду организации:

читальные залы, учебные корпуса 1, 6. Адрес: г. Донецк, ул. Челюскинцев 163а, г. Донецк, ул. Артема 94.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ГОУ ВПО ДОНАУИГС) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств.

Сервер: AMD FX 8320/32Gb(4x8Gb)/4Tb(2x2Tb). На сервере установлена свободно распространяемая операционная система DEBIAN 10. MS Windows 8.1 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows XP (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Windows 7 (Лицензионная версия операционной системы подтверждена сертификатами

подлинности системы Windows на корпусе ПК), MS Office 2007 Russian OLP NL AE (лицензии Microsoft № 42638778, № 44250460), MS Office 2010 Russian (лицензии Microsoft № 47556582, № 49048130), MS Office 2013 Russian (лицензии Microsoft № 61536955, № 62509303, № 61787009, № 63397364), Grub loader for ALT Linux (лицензия GNU LGPL v3), Mozilla Firefox (лицензия MPL2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, лицензия GNU GPL), IncScape (лицензия GPL 3.0+), PhotoScape (лицензия GNU GPL), 1С ERP УП, 1С ЗУП (бесплатные облачные решения для образовательных учреждений от 1Cfresh.com), OnlyOffice 10.0.1 (SaaS, GNU Affero General Public License3).

РАЗДЕЛ 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к д/зачету

1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства.
2. Привести стандартные формы записи задач линейного программирования.
3. Объяснить геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
4. Изложить алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования.
5. Изложить алгоритм метода искусственного базиса.
6. Дать формулировку двойственной задачи линейного программирования.
7. Изложить методы построения опорного плана транспортной задачи.
8. Изложить суть метода потенциалов решения транспортной задачи.
9. Изложить основную идею двойственного симплекс метода.
10. Сформулировать понятие базиса. Нахождение базисных решений.
11. Построить линейную балансовую модель.
12. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Транспортная задача.
13. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача о раскрое.
14. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача составления рациона.

Вопросы к экзамену

1. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод Гомори.
2. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
3. Сформулировать основные понятия матричных игр.
4. Объяснить сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
5. Объяснить графический метод решения матричной игры.
6. Привести основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении средств между предприятиями.
7. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет.
8. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о замене оборудования.
9. Сформулировать общую задачу нелинейного программирования.
10. Изложить основные понятия динамического программирования.
11. Показать применение двойственности к решению матричных игр.
12. Сформулировать основные понятия нелинейного программирования. Метод множителей Лагранж
13. Изложить графический метод решения задач нелинейного программирования.
14. Изложить алгоритм решения задачи оптимального по времени распределения ограниченных ресурсов

5.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" разработан в соответствии с локальным нормативным актом ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

Фонд оценочных средств дисциплины "Исследование операций и методы оптимизации" в полном объеме представлен в виде приложения к данному РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа

Индивидуальные задания

Собеседование

Устный опрос

РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ К ПОТРЕБНОСТЯМ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с

учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- 1) с применением электронного обучения и дистанционных технологий.
- 2) с применением специального оборудования (техники) и программного обеспечения, имеющихся в ФГБОУ ВО "ДОНАУИГС".

В процессе обучения при необходимости для лиц с нарушениями зрения, слуха и опорно-двигательного аппарата предоставляются следующие условия:

- для лиц с нарушениями зрения: учебно-методические материалы в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: учебно-методические материалы в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

РАЗДЕЛ 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО УСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия по дисциплине "Исследование операций и методы оптимизации" проводятся в форме лекционных и практических занятий.

На лекционных занятиях, согласно учебному плану дисциплины, обучающимся предлагается рассмотреть основные темы курса. Студенту предлагается участвовать в диалоге с преподавателем, в ходе которого могут обсуждаться моменты, актуальные для его будущей практической деятельности; он может высказать свое мнение после сопоставления разных фактов и разнообразных точек зрения на них.

К числу важнейших умений, являющихся неотъемлемой частью успешного учебного процесса, относится умение работать с различными литературными источниками, содержание которых так или иначе связано с изучаемой дисциплиной.

Подготовку к любой теме курса рекомендуется начинать с изучения презентационных материалов или учебной литературы, в которых дается систематизированное изложение материала, разъясняется смысл разных терминов и сообщается об изменениях в подходах к изучению тех или иных проблем данного курса.

Методические указания по организации самостоятельной работы Самостоятельная работа по дисциплине организована в следующих видах:

1. изучение теоретического материала по заданной теме;
2. анализ методов решения поставленной задачи;
3. выполнение индивидуальных заданий;
4. оценка достоверности полученных результатов;
5. отчет перед преподавателем по теоретической и практической части индивидуальной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»**

**Факультет государственной службы и управления
Кафедра информационных технологий**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**«Исследование операций и
методы оптимизации»**

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль	«Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная

Донецк
2023

Фонд оценочных средств по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» для обучающихся 2 и 3 курсов образовательной программы бакалавриата направления подготовки код «09.03.03.Прикладная информатика» (профиль: «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами») очной формы обучения.

Автор,

разработчик: _____ доцент, к.т.н., доцент, Е.В.Прокопенко

ФОС рассмотрен на
заседании кафедры

_____ *информационных технологий*

Протокол заседания кафедры от

_____ 20.04.2023

_____ 9

Заведующий кафедрой



Н.В.Брадул

РАЗДЕЛ 1.
ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации»

1.1. Основные сведения об дисциплине

Таблица 1

Характеристика учебной дисциплины
(сведения соответствуют разделу РПУД)

Образовательная программа	бакалавриата
Направление подготовки Профиль	09.03.03 «Прикладная информатика» «Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами»
Количество разделов учебной дисциплины	6
Дисциплина вариативной части образовательной программы	Б1.О.16
Формы текущего контроля	Контрольные работы, индивидуальные задания, индивидуальный опрос
Показатели	Очная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	2/4
Семестр	4,5
Общая трудоемкость (академ. часов)	216
Аудиторная работа:	72/144
Лекционные занятия	16/18
Практические занятия	32/36
Консультации	2/2
Самостоятельная работа	22/61
Контроль	27
<i>Форма промежуточной аттестации</i>	д/зачет, экзамен

1.2. Перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 2

Перечень компетенций и их элементов

Код индикатора достижения компетенции	Формулировка индикатора достижения компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1.4	Применяет основы математики, вычислительной техники и программирования для решения оптимизационных задач в различных профессиональных сферах	Знать:	
		1. методы решения задач линейного, нелинейного, динамического программирования	ОПК 1.4 З-1
		2. современные математические методы и модели стандартных экономических задач	ОПК 1.4 З-2
		3. теоретические основы методов оптимизации	ОПК 1.4 З-3
		Уметь:	
		1. применять методы решения оптимизационных задач для нахождения рациональных организационно-управленческих решений	ОПК 1.4 У-1
		2. использовать математические методы как основу для моделирования и оптимизации экономических процессов	ОПК 1.4 У-2
3. применять современный математический инструментарий для решения оптимизационных	ОПК 1.4 У-3		

Код индикатора достижения компетенции	Формулировка индикатора достижения компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
УК-2.1	Применяет совокупность знаний, практик, инструментов и методов, необходимых для планирования этапов, мероприятий, контрольных точек и осуществления	задач.	
		<i>Владеть:</i>	
		1. навыками оптимального планирования с целью организации рациональных организационно-управленческих решений	ОПК 1.4 В-1
		2. навыками анализа стандартных экономических процессов, применяя экономико-математическое моделирование	ОПК 1.4 В-2
		3. методами формулировки рекомендаций и управленческих решений, обоснованных математическими расчетами.	ОПК 1.4 В-3
		<i>Знать:</i>	
		основные законодательные и нормативно правовые документы	УК-2.1 З-1
		основные этические ограничения, принятые в обществе	УК-2.1 З-2
основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в	УК-2.1 З-3		

Код индикатора достижения компетенции	Формулировка индикатора достижения компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
		<p>рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	
		<p>Уметь:</p>	
		<p>определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p>	УК-2.1 У-1
		<p>планировать собственную деятельность, исходя из имеющихся ресурсов</p>	УК-2.1 У-2
		<p>соотносить главное и второстепенное, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем</p>	УК-2.1 У-3
		<p>Владеть:</p>	
		<p>практическим опытом применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной</p>	УК-2.1 В-1

Код индикатора достижения компетенции	Формулировка индикатора достижения компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
		деятельности	
		практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов	УК-2.1 В-2
		навыками использования основных математических, физических законов, теорем, алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности	УК-2.1 В-3

Таблица 3

Этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования компетенций (номер семестра)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Основы линейного программирования				
1.	Тема 1.1. Основные понятия исследования операций	4	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 З-1	Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины)
2.	Тема 1.2. Построение математических моделей	4	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-1 УК-2.1 В-1	Контрольная работа №1 Устный опрос

	экономических задач		УК-2.1 3-2	(вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
3.	Тема 1.3. Формы записи задач ЛП	4	ОПК 1.4 3-3 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
4.	Тема 1.4. Графический метод решения задач ЛП	4	ОПК 1.4 3-2 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 3-1	Индивидуальная работа №1 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП				
5.	Тема 2.1. Симплексный метод	4	ОПК 1.4 3-2 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 3-2	Индивидуальная работа №2 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
6.	Тема 2.2. Двойственность в ЛП	4	ОПК 1.4 3-3 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 3-1 УК-2.1 В-1	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
7.	Тема 2.3. Анализ устойчивости оптимального решения	4		Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины)

8.	Тема 2.4. Транспортная задача ЛП	4	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1	Индивидуальная работа №3 Устный опрос (вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины(защита индивидуальных работ))
Раздел 3. Целочисленное программирование				
9.	Тема 3.1. Методы отсечений Гомори	5	ОПК 1.4 У-1 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 З-2	Индивидуальная работа №4 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
10.	Тема 3.2. Метод ветвей и границ	5	ОПК 1.4 З-2 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 З-2	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
Раздел 4. Теория матричных игр				
11.	Тема 4.1. Основные понятия теории матричных игр	5	ОПК 1.4 З-3 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-1	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
12.	Тема 4.2. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	5	ОПК 1.4 З-2 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 З-2	Индивидуальная работа №5 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))

Раздел 5. Динамическое программирование				
13.	Тема 5.1. Постановка задачи динамического программирования	5	ОПК 1.4 З-3	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)
14.	Тема 5.2. Метод функциональных уравнений	5	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1	Индивидуальная работа №6 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
Раздел 6. Нелинейное программирование				
15.	Тема 6.1. Метод множителей Лагранжа	5	ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 З-3 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 З-2	Индивидуальная работа №7 Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ))
16.	Тема 6.2. Квадратичное программирование	5	ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-1 УК-2.1 З-1	Устный опрос (вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины)

РАЗДЕЛ 2.
ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Исследование операций и методы оптимизации»

Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной работой) обучающихся.

В условиях балльно-рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания обучающегося используются как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя.

Данный вид контроля стимулирует у обучающегося стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины.

Таблица 2.1.

Распределение баллов по видам учебной деятельности
(балльно-рейтинговая система)

4 семестр

Наименование Раздела/Темы	Вид задания							
	ЛЗ	ПЗ / СЗ			Всего за тему	КЗР	Р (СР)	ИЗ*
		УО*	ТЗ*	РЗ*				
Р.1.Т.1	1	1	-	--	2	20	7	3
Р.1.Т.2	1	1	-	-	2			
Р.1.Т.3	1	1	-	-	2	20		3
Р.1.Т.4	1	1	-	-	2			
Р.2.Т.2	1	1	-	-	2	30		3
Р.2.Т.3	1	1	-	-	2			
Р.2.Т.4	1	1	-	-	2			
Итого: 100б	7	7	-	-	14	70	7	9

ЛЗ – лекционное занятие;

УО – устный опрос;

ТЗ – тестовое задание;

ПЗ – практическое занятие;

КЗР – контроль знаний по разделу;

Р – реферат.

СР – самостоятельная работа обучающегося

ИЗ – индивидуальное задание

5 семестр

Наименование Раздела/Темы	Вид задания							
	ЛЗ	ПЗ / СЗ			Всего за тему	КЗР	Р (СР)	ИЗ*
		УО*	ТЗ*	РЗ*				
Р.3.Т.1	1	1	-	--	2	20	8	2
Р.3 Т.2	1	1	-	-	2			
Р.4.Т.1	1	1	-	-	2	20		2
Р.4.Т.2	1	1	-	-	2			
Р.5.Т.1	1	1	-	-	2	20		2
Р.5.Т.2	1	1	-	-	2			
Р.6.Т.1	1	1	-	-	2	8		2
Р.6.Т.2	1	1			2			
Итого: 100б	8	8			16	68	8	8

ЛЗ – лекционное занятие;

УО – устный опрос;

ТЗ – тестовое задание;

ПЗ – практическое занятие;

КЗР – контроль знаний по разделу;

Р – реферат.

СР – самостоятельная работа обучающегося

ИЗ – индивидуальное задание

2.1. Рекомендации по оцениванию контрольных работ обучающихся

Максимальное количество баллов (государственная оценка)	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся: если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок.
Хорошо	выставляется обучающемуся: если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки.
Удовлетворительно	выставляется обучающемуся: если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся: если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.

* Представлено в таблице 2.1.

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

Раздел 1. Основы линейного программирования Тема 1.2. Построение математических моделей экономических задач

Построить экономико-математическую модель:											
а) задачи планирования произв-ва:			б) транспортной задачи:								
Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции				b_j	a_i	450	250	100	100
		P_1	P_2	P_3	P_4						
S_1	100	1	5	1	0	200	6	4	4	5	
S_2	200	3	0	1	1	300	6	9	5	8	
Прибыль от 1 продукции, р.		9	5	5	1	100	8	2	10	6	
в) задачи прѐ минимизацию отходов:											
<p>Для изготовления брусков трёх размеров 0,5м, 1м и 1,5м на распиловку поступают колоды длиной 4м. При этом брусков по 0,5м необходимо не менее 15, брусков по 1м нужно не менее 15 и не больше 20, брусков по 1,5м необходимо не более 20. Определить оптимальный план распила колод.</p>											

2.1.2. Рекомендации по оцениванию индивидуальных работ обучающихся

Согласно РПУД максимальное количество баллов за выполнение индивидуального задания по каждой из тем учебной дисциплины в зависимости от раздела 5, 8, 10 или 14 баллов.

Максимальное количество баллов (государственная оценка)	Критерии
14-10 (отлично)	если выполнены все пункты работы самостоятельно, без ошибок, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
10-8 (хорошо)	если самостоятельно выполнены все пункты работы, допущены незначительные ошибки, если предложен более рациональный алгоритм решения задачи.
8-5 (удовлетворительно)	если самостоятельно (или с помощью преподавателя) выполнены все пункты работы, допущены грубые ошибки.

4 и менее (неудовлетворительно)	если с помощью преподавателя выполнены не все пункты работы, допущены грубые ошибки.
------------------------------------	--

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

Индивидуальное задание 1

Раздел 1. Основы линейного программирования

Тема 1.4. Графический метод решения задач ЛП

1.

Построить экономико-математическую модель:										
а) задачи планирования произв-ва:						б) транспортной задачи:				
Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции				b_j				
		P_1	P_2	P_3	P_4	a_i	450	250	100	100
S_1	100	1	5	1	0	200	6	4	4	5
S_2	200	3	0	1	1	300	6	9	5	8
Прибыль от 1 продукции, р.		9	5	5	1	100	8	2	10	6
<p>в) задачи про минимизацию отходов:</p> <p>Для изготовления брусков трёх размеров 0,5м, 1м и 1,5м на распиловку поступают колоды длиной 4м. При этом брусков по 0,5м необходимо не менее 15, брусков по 1м нужно не менее 15 и не больше 20, брусков по 1,5м необходимо не более 20. Определить оптимальный план распила колод.</p>										

2. Решить ЗЛП графическим методом

$$\begin{cases} x_1 - x_2 \leq 3, \\ 3x_1 - 4x_2 \geq -12, \\ x_1 \leq 5, \quad x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0; \end{cases}$$

$$z = -x_1 + 2x_2 \rightarrow \min.$$

Индивидуальное задание 2

Раздел 2 Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП

Тема 2.1. Симплексный метод

1. Решить задачу симплексным методом

$$\begin{cases} x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$$

$$z = -3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

2. Сформулировать экономический смысл, записать и решить задачу, двойственную к задаче планирования производства. Объяснить экономический смысл объективно обусловленных оценок ресурсов.

Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат			
		P_1	P_2	P_3	P_4
S_1	500	6	2	1	1
S_2	100	2	3	4	0
Прибыль от 1 единицы продукции, р..		12	6	4	1

Индивидуальное задание 3

Раздел 2 Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП Тема 2.4. Транспортная задача ЛП

3. Найти в транспортной задаче оптимальное распределение поставок и минимальные затраты на перевозку.

$a_i \backslash b_j$	1100	1100	1100	1100	1600
1500	17	20	29	26	25
1500	3	4	5	15	24
1500	19	2	22	4	13
1500	20	27	1	17	19

Индивидуальное задание 4

Раздел 3. Целочисленное программирование Тема 3.1. Методы отсечений Гомори

Задание 1. Решить задачу целочисленного программирования методом ветвей и границ или методом Гомори. Целевая функция и три неравенства-ограничения заданы в таблице. В качестве значения параметра a взять сумму цифр номера варианта задания расчетно-графической работы, значения параметра b – число букв в своей фамилии; параметра c – число букв в своем

отчестве; параметра d – число, равное последней цифре в номере зачетной книжки.

Во всех задачах предполагается, что выполнены неравенства $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

Найти оптимальный план для максимального значения целевой функции.

$Z(x)$	Первое ограничение	Второе ограничение	Третье ограничение
$x_1 + x_2$	$3x_1 + 3x_2 \leq 15$	$3x_1 + x_2 \leq 12$	$x_1 - x_2 \geq 1$

Задание 2. Решить следующую задачу целочисленного программирования средствами Excel.

$$Z = 2x_1 + 4x_2 - x_3 + x_4 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 30x_1 - 15x_2 + 20x_3 + 21x_4 \leq 324 \\ 21x_1 + 51x_2 + 28x_3 + 25x_4 \leq 483 \\ 12x_1 - 44x_2 + 32x_3 + 62x_4 \leq 367 \\ x_j \geq 0, \quad x_j - \text{целые}, \quad j = \overline{1,4} \end{cases}$$

Индивидуальное задание 5
Раздел 4. Теория матричных игр
Тема 4.2. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования

Магазин может завезти в разных пропорциях товары трех типов (A_1, A_2, A_3); их реализация и прибыль магазина зависят от вида товара и состояния спроса. Предполагается, что спрос может иметь четыре состояния (B_1, B_2, B_3, B_4) и не прогнозируется. Дана матрица прибылей (см. таблицу). Определить оптимальные пропорции для закупки товаров при условии максимизации средней гарантированной прибыли.

	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	2	1	3	2
A_2	1	3	1	1
A_3	2	2	1	3

Индивидуальное задание 6
Раздел 5. Динамическое программирование

Тема 5.2. Метод функциональных уравнений

Планируется деятельность четырех промышленных предприятий на следующий год. Начальные средства равны s_0 . Средства x , выделенные k -тому предприятию ($k=1,2,3,4$), приносят в конце года прибыль $f_k(x)$. Функции $f_k(x)$ заданы с помощью таблицы.

Определить, сколько средств необходимо выделить каждому предприятию, чтобы суммарная прибыль была наибольшей.

x	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	$f_4(x)$
85	110	120	110	130
170	210	220	220	220
255	260	260	270	270
340	360	350	370	350

Индивидуальное задание 7

Раздел 6. Квадратичное программирование

Тема 6.1. Метод множителей Лагранжа

Методом квадратичного программирования найти экстремум функции при заданных ограничениях.

Целевая функция	Ограничения	Тип экстрем.
$F = 6x_1 - 2x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2$	$2x_1 + x_2 \leq 2$	max

2.1.3. Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

Оценка «5» - 5 баллов - ставится, если обучающийся:

- 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;

3) умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применяемый инструментарий для решения задания;

Оценка «4» - 4 балла - ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» - 3 балла - ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и применяемый инструментарий для решения задания;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» - 1-2 баллов - ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает применяемый инструментарий для решения задания. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Вопросы, выносимые на самостоятельное обучение по разделам дисциплины
Раздел 1. Основы линейного программирования	
Тема 1.1. Основные понятия исследования операций	1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства. 2. Объяснить геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
Тема 1.2. Построение математических моделей экономических задач	1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства.
Тема 1.3. Формы записи задач ЛП	1. Привести стандартные формы записи задач линейного программирования.
Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП	
Тема 2.2. Двойственность в ЛП	1. Дать формулировку двойственной задачи линейного программирования. 2. Как поставить двойственную задачу к заданной? 3. В каких случаях используются двойственные задачи? 4. Леммы теории двойственности.
Тема 2.3. Анализ устойчивости оптимального решения	1. Сформулировать понятие базиса. Нахождение базисных решений.

Раздел 3. Целочисленное программирование	
Тема 3.2. Метод ветвей и границ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод ветвей и границ. 2. В чем заключается суть метода ветвей и границ? 3. Преимущества метода в сравнении с методом Гомори.
Раздел 4. Теория матричных игр	
Тема 4.1. Основные понятия теории матричных игр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать основные понятия матричных игр. 2. Что такое игры с нулевой суммой? 3. Виды матричных игр. 4. Объяснить графический метод решения матричной игры.
Раздел 5. Динамическое программирование	
Тема 5.1. Постановка задачи динамического программирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложить основные понятия динамического программирования.. 2. Использование теории динамического программирования для решения экономических задач.
Раздел 6. Нелинейное программирование	
Тема 6.2. Квадратичное программирование	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия квадратичного программирования. 2. Поисковые и градиентные методы решения задач нелинейного программирования .Сформулировать основные понятия нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Вопросы для контроля знаний по разделам дисциплины (защита индивидуальных работ)
Раздел 1. Основы линейного программирования	
Тема 1.4. Графический метод решения задач ЛП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить графический метод решения матричной игры. 2. Что такое вектор-градиент? 3. Что такое линии уровня?
Раздел 2. Прикладные оптимизационные методы решения задач ЛП	
Тема 2.1. Симплексный метод	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изложить алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования. 2. Изложить алгоритм метода искусственного базиса. 3. Что такое базис? 4. Что такое опорный план? 5. Критерий оптимальности опорного плана. 6. Изложить основную идею двойственного симплекс метода.

Тема 2.4. Транспортная задача ЛП	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка транспортной задачи. 2. В каком случае задача называется сбалансированной? 3. В каком случае опорный план называется вырожденным? 4. Как сбалансировать транспортную задачу? 5. Изложить методы построения первого опорного плана транспортной задачи. 6. В чем заключается метод потенциалов и для чего он используется?
Раздел 3. Целочисленное программирование	
Тема 3.1. Методы отсечений Гомори	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод Гомори.
Раздел 4. Теория матричных игр	
Тема 4.2. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить сведение матричной игры к задаче линейного программирования. 2. Показать применение двойственности к решению матричных игр.
Раздел 5. Динамическое программирование	
Тема 5.2. Метод функциональных уравнений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привести основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении средств между предприятиями. 2. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет.
Раздел 6. Нелинейное программирование	
Тема 6.1. Метод множителей Лагранжа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод множителей Лагранжа. 2. Теорема Куна-Таккера.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (Д/ЗАЧЕТ)

№ п/п	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции или ее элементов
Раздел 1. Тема 1.1. Основные понятия исследования операций		
1.	Вопросы к зачету:	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 1. Тема 1.2. Построение математических моделей экономических задач		
2.	Вопросы к зачету: 1, 13, 14	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 1. Тема 1.3. Формы записи задач ЛП		
3.	Вопросы к зачету: 2	ОПК 1.4 З-2 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 1. Тема 1.4. Графический метод решения задач ЛП		

4.	Вопросы к зачету: 3	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 2. Тема 2.1. Симплексный метод		
5.	Вопросы к зачету: 4-5,9	ОПК 1.4 З-2 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 2. Тема 2.2. Двойственность в ЛП		
6.	Вопросы к зачету: 6	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 2. Тема 2.3. Анализ устойчивости оптимального решения		
7.	Вопросы к зачету: 10, 11	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 2. Тема 2.4. Транспортная задача ЛП		
	Вопросы к зачету: 7-8, 12	ОПК 1.4 З-1 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2

ВОПРОСЫ К Д/ЗАЧЕТУ

1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства.
2. Привести стандартные формы записи задач линейного программирования.
3. Объяснить геометрическую интерпретацию задачи линейного программирования.
4. Изложить алгоритм симплексного метода решения задач линейного программирования.
5. Изложить алгоритм метода искусственного базиса.
6. Дать формулировку двойственной задачи линейного программирования.
7. Изложить методы построения опорного плана транспортной задачи.
8. Изложить суть метода потенциалов решения транспортной задачи.
9. Изложить основную идею двойственного симплекс метода.
10. Сформулировать понятие базиса. Нахождение базисных решений.
11. Построить линейную балансовую модель.
12. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Транспортная задача.
13. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача о раскрое.
14. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача составления рациона.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№ п/п	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции или ее элементов
Раздел 3. Тема 3.1. Методы отсечений Гомори		
1.	Вопросы к экзамену: 1	ОПК 1.4 З-2 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 З-2
Раздел 3. Тема 3.2. Метод ветвей и границ		

2.	Вопросы к экзамену: 2	ОПК 1.4 3-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 4. Тема 4.1. Основные понятия теории матричных игр		
5.	Вопросы к экзамену: 3	ОПК 1.4 3-1 ОПК 1.4 В-1 ОПК 1.4 У-1 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 4. Тема 4.2. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования		
6.	Вопросы к экзамену: 4, 11	ОПК 1.4 3-3 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 5. Тема 5.1. Постановка задачи динамического программирования		
7.	Вопросы к экзамену: 10	ОПК 1.4 3-1 ОПК 1.4 В-3 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 5. Тема 5.2. Метод функциональных уравнений		
	Вопросы к экзамену: 6-8	ОПК 1.4 3-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 6. Тема 6.1. Метод множителей Лагранжа		
	Вопросы к экзамену: 9, 12	ОПК 1.4 3-1 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-2 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2
Раздел 6. Тема 6.2. Квадратичное программирование		
	Вопросы к экзамену: 13-14	ОПК 1.4 3-3 ОПК 1.4 В-2 ОПК 1.4 У-3 УК-2.1 В-1 УК-2.1 У-3 УК-2.1 3-2

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод Гомори.
2. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод ветвей и границ.
3. Сформулировать основные понятия матричных игр.
4. Объяснить сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
5. Объяснить графический метод решения матричной игры.
6. Привести основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении средств между предприятиями.
7. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет.
8. Дать основные понятия метода функциональных уравнений. Задача о замене оборудования.
9. Сформулировать общую задачу нелинейного программирования.
10. Изложить основные понятия динамического программирования.
11. Показать применение двойственности к решению матричных игр.
12. Сформулировать основные понятия нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
13. Изложить графический метод решения задач нелинейного программирования.
14. Изложить алгоритм решения задачи оптимального по времени распределения ограниченных ресурсов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ АКАДЕМИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ»

Направление подготовки **_09.03.03 «Прикладная информатика»**
Профиль **«Прикладная информатика в управлении корпоративными
информационными системами»**
Кафедра **Информационных технологий**
Дисциплина **«Исследование операций и методы оптимизации»**
Курс **3** Семестр **5** Форма обучения **очная**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Теоретические вопросы.

1. Сформулировать математические модели экономических задач. Задача планирования производства.
2. Объяснить основные понятия целочисленного программирования. Метод Гомори.

Практическое задание:

Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

$$\begin{cases} x_j \geq 0, & j = 1, 2, 3 \\ 3x_1 + 2x_2 \geq 12 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$$
$$z = -3x_1 + 2x_2 + x_3 \rightarrow \max$$

Экзаменатор: _____

Утверждено на заседании кафедры «_____» _____ 20__ г. (протокол

№ _____ от «__» _____ 20__ г.)

Зав.кафедрой: _____ Н.В. Брадул