

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 13:56:12
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

Б1.О.14

Исследование операций и методы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в агропромышленном
комплексе

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 60

самостоятельная работа 84

часов на контроль 36

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	30	30	30	30
Лабораторные	30	30	30	30
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд. физ.-мат. наук, доц., Деревянных Е.А.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Исследование операций и методы оптимизации" в основу положены:

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

2. Учебный план: Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в агропромышленном комплексе, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Максимов А.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Максимов А.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	изучение студентами теоретических основ экономико-математического моделирования, методов оптимизации, способов решения задач методами математического программирования и применение на практике алгоритмов расчета оптимизационных задач с использованием ЭВМ; формирование у студентов научного математического мышления, умения применять математический аппарат для исследований экономических процессов; овладение студентами навыков использования оптимизационных моделей и пакетов для принятия экономически целесообразных управленческих решений в различных ситуациях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория систем и системный анализ
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Математика
2.1.4	Основы цифровой электроники
2.1.5	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Экономика фирмы (предприятия)
2.2.2	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.3	Теория автоматического управления
2.2.4	Математическое и имитационное моделирование

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1 Демонстрирует и использует знания математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения задач в профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	
ОПК-1.3 Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	
ОПК-6.1 Демонстрирует знания основ теории систем и системного анализа, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования	
ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий	
ОПК-6.3 Демонстрирует навыки проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	общие понятия и этапы математического моделирования социально-экономических систем и процессов; классификацию задач исследования операций и виды экономико-математических моделей; методы математического моделирования экономических процессов на различных уровнях (микро, макро); основные методы решения оптимизационных задач; методы анализ оптимального решения на чувствительность при изменении параметров модели; основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики; теоретические основы математического и имитационного моделирования, методов оптимизации, нечетких вычислений.
3.2	Уметь:

3.2.1	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; решать задачи на основе сформулированных моделей как аналитическими методами, так и с использованием ЭВМ; решать задачи исследования операций с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования; использовать методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	применения методов и технологий разработки оптимизационных моделей и методов для задач в профессиональной деятельности; применения базовых методов поиска оптимальных решений, позволяющими оценивать и содержательно интерпретировать результаты моделирования; применения технологий автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий методами теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Теоретические основы исследования операций							
Общая методология оптимизационных задач. Основные понятия /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Общая методология оптимизационных задач. Основные понятия /Ср/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Раздел 2. Модели линейного программирования и его приложения							
Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Линейное программирование. Графический метод решения задач линейного программирования /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы

Симплексный метод решения задач линейного программирования /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Симплексный метод решения задач линейного программирования /Лаб/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Симплексный метод решения задач линейного программирования /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания); - индивидуальные лабораторные работы
Теория двойственности /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Теория двойственности /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Теория двойственности /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания); - индивидуальные лабораторные работы
Транспортная задача линейного программирования /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- опрос по теме; - проблемная лекция
Транспортная задача линейного программирования /Лаб/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование

Транспортная задача линейного программирования /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Задача о назначениях /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Задача о назначениях /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Задача о назначениях /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Целочисленное программирование /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Целочисленное программирование /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Целочисленное программирование /Ср/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Раздел 3. Модели нелинейного программирования							

Динамическое программирование /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Динамическое программирование /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Динамическое программирование /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания); - индивидуальные лабораторные работы
Раздел 4. Теория игр и принятие решений							
Понятие об игровых моделях. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Понятие об игровых моделях. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Понятие об игровых моделях. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях /Ср/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальные домашние задания (расчетные задания); - индивидуальные лабораторные работы
Теория принятия решений в условиях неопределенности. Игры с природой /Лек/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме

Теория принятия решений в условиях неопределенности. Игры с природой /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- разбор конкретных ситуаций (метод кейсов); - выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Теория принятия решений в условиях неопределенности. Игры с природой /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Теория принятия решений в условиях определенности. Дерево целей /Лек/	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Теория принятия решений в условиях определенности. Дерево целей /Лаб/	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Теория принятия решений в условиях определенности. Дерево целей /Ср/	4	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Метод анализа иерархий /Лек/	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Метод анализа иерархий /Лаб/	4	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование

Метод анализа иерархий /Ср/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Раздел 5. Специальные модели исследования операций							
Модели сетевого планирования и управления /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- опрос по теме; - лекция- визуализация
Модели сетевого планирования и управления /Лаб/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Модели сетевого планирования и управления /Ср/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы
Элементы теории массового обслуживания /Лек/	4	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- опрос по теме
Элементы теории массового обслуживания /Лаб/	4	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	2	0	- разбор конкретных ситуация (метод кейсов); - выполнение лабораторных работ; - защита лабораторных работ; - тестирование
Элементы теории массового обслуживания /Ср/	4	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	- индивидуальн ые домашние задания (расчетные задания); - индивидуальн ые лабораторные работы

Раздел 6. Экзамен							
Экзамен /Экзамен/	4	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	0	Экзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

не предусмотрено учебным планом

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи математического моделирования.
2. Понятие модели, типы моделей. Свойства моделей.
3. Классификация математических моделей.
4. Этапы математического моделирования.
5. Необходимость и возможность применения математического моделирования в техносферной безопасности.
6. Решение оптимизационных задач в его анализ в среде MS Excel.
7. Требования, предъявляемые при использовании математических методов и моделей.
8. Общая задача линейного программирования. Основные элементы и понятия.
9. Построение математических моделей.
10. Геометрическая интерпретация и графический метод решения задач линейного программирования. Достоинства и недостатки метода.
11. Графический метод решения задач линейного программирования: понятия граничная прямая, полуплоскость и полупространство.
12. Понятия: Область решения. Область допустимых решений неравенства. Их определение на графике.
13. Способ определения экстремальной точки на области допустимых решений. Решение задачи.
14. Алгоритм графического метода решения задач линейного программирования.
15. Общая характеристика симплекс-метода.
16. Приведение задачи линейного программирования к каноническому виду. Экономическое содержание дополнительных переменных.
17. Понятия базисного решения (плана) задачи линейного программирования.
18. Понятия недопустимого базисного решения и допустимого базисного решения (опорного плана) задачи линейного программирования.
19. Понятие оптимального решения (плана). Признаки оптимальности опорного плана при решении задачи симплексным методом на минимум и максимум.
20. Двухэтапный алгоритм симплексного метода.
21. Правило выбора разрешающего столбца и разрешающей строки в задачах на минимум и максимум. Экономическое содержание этих действий.
22. Форма и содержание полной симплексной таблицы. Заполнение первой симплексной таблицы.
23. Расчет коэффициентов индексной строки первой симплексной таблицы.
24. Действия симплексного метода в исходной симплексной таблице.
25. Последовательность и заполнения новой таблицы и расчета новых значений элементов в полных симплексных таблицах.
26. Анализ решения по последней симплексной таблице. Значения переменных. Двойственные оценки. Коэффициенты замещения.
27. Двойственная задача линейного программирования и ее экономическая интерпретация.
28. Двойственные оценки (объективно обусловленные оценки) и их использование при анализе и корректировке оптимального решения. Место двойственных оценок в симплексной таблице.
29. Вырождение транспортной задачи и способы его преодоления.
30. Распределительные задачи. Определение и примеры.
31. Постановка и математическая модель транспортной задачи.
32. Условие разрешимости распределительных задач. Открытая и закрытая модели транспортной задачи, их особенности. Фиктивный поставщик (потребитель), его запас (спрос), тарифы фиктивного поставщика (потребителя).
33. Матрица планирования перевозок. Размещение в матрице условий задачи.
34. Способы построения исходных опорных планов транспортной задачи. Общий алгоритм.
35. Алгоритм построения улучшенных опорных планов транспортной задачи методом потенциалов.
36. Особенности метода потенциалов при решении задач на минимум и максимум.
37. Правила построения цикла перераспределения перевозок.
38. Определение величины перераспределяемого груза
39. Перераспределение объемов перевозок по маршрутам.
40. Задача о назначениях.
41. Решение задач целочисленного программирования.
42. Решение задач нелинейного программирования методом Лагранжа.
43. Динамическое программирование. Общая постановка задачи. Экономические задачи, решаемые методами

- динамического программирования.
44. Динамическое программирование. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана.
 45. Динамическое программирование. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача о распределении средств между предприятиями.
 46. Динамическое программирование. Задача об инвестировании. Задача о распределении инвестиций.
 48. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
 49. Сетевой график и его элементы.
 50. Параметры событий и работ.
 51. Методика расчета параметров сетевого графика.
 52. Критический путь и его содержательный смысл.
 53. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
 54. Метод решения задачи о кратчайшем маршруте.
 55. Постановка задачи о максимальном потоке.
 56. Разрез и его пропускная способность.
 57. Теорема Форда – Фалкерсона.
 58. Методология метода ветвей и границ.
 59. Постановка задачи коммивояжера.
 60. Алгоритм приведения матрицы расходов в задаче коммивояжера.
 61. Алгоритм деления множества маршрутов на части.
 62. Случайные процессы и их классификация.
 63. Процессы размножения и гибели.
 64. Процесс Маркова и его свойства.
 65. Процесс Пуассона и его свойства.
 66. Граф состояний процесса размножения и гибели, уравнения Колмогорова.
 67. Финальные вероятности состояний и их вычисление.
 68. Предмет и область применения теории массового обслуживания.
 69. Основные понятия теории массового обслуживания.
 70. Классификация систем массового обслуживания.
 71. Основные показатели качества организации систем массового обслуживания.
 72. Открытая система массового обслуживания.
 73. Анализ систем массового обслуживания общего вида.
 74. Понятие об игровых моделях.
 75. Решение игр в чистых стратегиях.
 76. Решение игр в смешанных стратегиях.
 77. Решение игры 2×2 .
 78. Решение игры $2 \times n$, $m \times 2$.
 79. Решение игры $m \times n$ с использованием Excel.
 80. Игры с ненулевой суммой.
 81. Кооперативные игры.
 82. Основные понятия теории принятия решений.
 83. Понятие об «играх с природой».
 84. Критерии теории принятия решений.
 85. Дерево целей.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено учебным планом

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Примерный перечень тематики для подготовки доклада и реферата:

1. Основные этапы применения математических методов в финансово-экономических расчетах (иллюстрация на конкретном примере).
2. Общие сведения и особенности применения экономико-математических методов. Основные понятия: система, структура, состояние системы, цель операции, критерий эффективности.
3. Классификация моделей в зависимости от выбора средств моделирования. Классификация математических моделей. Модели детерминированные и стохастические. Этапы решения оптимизационной задачи. Использование экономико-математических моделей в экономике.
4. Планирование и управление производством с помощью методов линейного программирования. Основные понятия линейного программирования.
5. Общая запись оптимизационной ЭММ (задача оптимального программирования). Основные элементы и понятия.
6. Общая классификация задач оптимального программирования.
7. Общая задача линейного программирования, основные элементы и понятия
8. Графический метод решения задачи линейного программирования.
9. Особые случаи решения ЗЛП графически.
10. Основные свойства задачи линейного программирования.
11. Канонический вид ЗЛП.
12. Базисные и опорные решения системы линейных уравнений, переход от одного базисного решения к другому.
13. Симплекс-метод с естественным базисом, алгоритм метода.
14. Особые случаи решения ЗЛП симплексным методом.

15. Экономическая интерпретация ЗЛП, пример постановки задачи и ЭММ.
16. Правило построения двойственной задачи, математическая запись.
17. Теоремы двойственности и их использование для анализа оптимальных решений.
18. Двойственные оценки в ЗЛП, интервалы устойчивости двойственных оценок, определение средствами Excel.
19. Свойства двойственных оценок и их использование для анализа оптимальных решений.
20. Постановка и экономико-математическая модель закрытой транспортной задачи.
21. Постановка и экономико-математическая модель открытой транспортной задачи.
22. Задача о назначениях, постановка и ЭММ.
23. Задача дискретной оптимизации, пример (постановка задачи и ее ЭММ).
24. Понятие об оптимизации календарного плана по времени и затратам. Условия применения и классификация линейных моделей. Применение линейного программирования в задачах планирования и управления производством.
25. Задачи многокритериальной оптимизации. Количественные методы решения многокритериальных задач.
26. Анализ проблем. Построение дерева (графа) проблем.
27. Целевой анализ. Построение дерева целей.
28. Применение метода анализа иерархий для решения задач выбора.
29. Применение метода «Дельфи» для решения управленческих задач.
30. Применение метода когнитивного моделирования для построения прогнозных сценариев развития ситуации.
31. Разработка управленческого решения методом мозгового штурма.
32. Использование сценарного подхода при принятии управленческого решения.
33. Использование симплекс-метода при нахождении и анализе оптимального решения.
34. Использование метода потенциалов для оптимизации транспортных перевозок однородного продукта.
35. Разработка решения о назначении сотрудников для выполнения работ венгерским методом.
36. Решение задачи оптимального распределения ресурсов между предприятиями отрасли методом динамического программирования.
37. Применение метода количественного анализа эффективности работы системы массового обслуживания.
38. Оценка вариантов работы системы массового обслуживания при различных условиях ее функционирования.
39. Определение оптимальной структуры СМО при различных вариантах обслуживания клиентов.
40. Применение метода дерева решений для достижения целей организации
41. Методы принятия коллективных решений.
42. Методы контроля выполнения решений.
43. Оценка эффективности управленческих решений.
44. Принятие решений в сфере управления запасами и поставками сырья и материалов на предприятии.
45. Оптимизация процесса управления запасами готовой продукции на предприятии.
46. Оптимизация управления финансовыми ресурсами на примере бюджета муниципального образования (региона, государства).
47. Разработка оптимальной производственной программы на предприятии.
48. Распределение подвижного состава пассажирского автопредприятия, оптимизирующее транспортные пассажирские перевозки в городе... (регионе...).
49. Разработка оптимального пассажирского маршрута (грузового маршрута) в городе (регионе).
50. Распределение обязанностей между сотрудниками организационного подразделения администрации района (города) при выполнении мероприятий, связанных с подготовкой проведения... (подготовкой проекта закона, постановления, распоряжения...).
51. Разработка оптимального плана мероприятий (последовательности операций) в условиях ограничения использования материальных и трудовых ресурсов.
52. Оптимальное управление инвестиционным портфелем компании в условиях риска.
53. Оптимальное управления бюджетными расходами муниципального образования (региона) в условиях риска (полной неопределенности).
54. Разработка оптимальной стратегии ведения боевых действий.
55. Разработка оптимальной стратегии поведения фирмы на рынке в условиях жесткой конкуренции (олигополии, монополии).
56. Оптимизация процесса проведения выборов в регионе (муниципальном округе).
57. Разработка оптимальных критериев управления персоналом организации на стадии отбора (продвижения по службе, увольнения).
58. Разработка оптимальной стратегии управления карьерным ростом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Каштаева С. В.	Исследование операций: учебное пособие	Пермь: ПГАТУ, 2020	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Горлач Б. А.	Исследование операций: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л2.2	Громницкий В. С.	Исследование операций и методы оптимизации: учебно-методическое пособие	Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2022	Электронный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
---------	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-308		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm (1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.)
1-309		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), компьютер в комплекте: сист.блок CPU Intel Core i3-10100, Монитор Acer R240HYbidx 23,8", Клавиатура+мышь A4 Tech (10 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором (2 шт.) доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (29 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.)
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).
1-401		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая

форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____