

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

---

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ  
Декан  
А.В. Фомина  
«09» февраля 2023 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.06.03 Теория игр и исследование операций**

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) подготовки

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2023

Новокузнецк 2023

## **Оглавление**

1 Цель дисциплины .....	3
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки .....	3
Место дисциплины.....	3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. ....	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	3
3.1 Учебно-тематический план .....	3
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.....	4
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	5
5.1 Учебная литература .....	5
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	5
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	6
6 Иные сведения и (или) материалы.....	6
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....	6

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): *ОПК-2*.

**Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки**

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	2.1 Анализирует и адаптирует математические методы для решения прикладных задач	<b>Знать:</b> – основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций. <b>Уметь:</b> – применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач. <b>Владеть:</b> – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории игр и исследования операций.

## Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Современные информационные технологии» ОПОП ВО, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

## 2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	108
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
лекции	18
практические занятия, семинары	36
Внеаудиторная работа (всего):	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	54
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет	

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО		СРС	
			Аудиторн. занятия	лекц.		
<b>Семестр 4</b>						
1	Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели	84	14	28	42	Домашние контрольные работы 1-5
2	Сетевые модели.	24	4	8	12	домашняя контрольная работа 6
	Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>					зачет
	Всего:	108	18	36	54	

#### 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	<b>1 балл</b> посещение 1 лекционного занятия	3-9
		Практические занятия (17 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	6-17
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (6 работ)	<b>За одну КР :</b> <b>7 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий) <b>8 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий) <b>9 баллов</b> (выполнено 86 - 100% заданий)	42-54
<b>Итого по текущей работе в семестре</b>				51 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	<b>6 баллов</b> (пороговое значение) <b>10 баллов</b> (максимальное значение)	6 - 10
		Решение задачи 1.	<b>2 балла</b> (пороговое значение) <b>5 баллов</b> (максимальное значение)	2 - 5
		Решение задачи 2.	<b>2 балла</b> (пороговое значение) <b>5 баллов</b> (максимальное значение)	2 - 5
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>				10-20 б.
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b> Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 5)

Таблица 5 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

## 5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

Исследование операций в экономике [Текст] : учебное пособие для вузов / под ред. Н.Ш. Кремера. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2006. - 407с. - Гриф МО "Рекомендовано". 2. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения [Электронный ресурс]: Учебник. – Электрон. текстовые дан. – Москва : Лань, 2010. – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/540/>

#### Дополнительная учебная литература

1. Горлач Б.А. Исследование операций [Электронный ресурс]: Учебник/ Б. А. Горлач. – Электрон. текстовые дан. – Москва: Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/view/book/4865/>

2. [Сапронов, И. В.](#) Теория игр [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Сапронов И.В., Уточкина Е.О., Раецкая Е.В. – Электрон. текстовые дан. - Воронеж:ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=858524>

3. [Лемешко, Б. Ю.](#) Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]/ Лемешко Б.Ю. – Электрон. текстовые дан. - Новосиб.:НГТУ, 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=558878>

4. Костевич, Л.С. Исследование операций. Теория игр [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Л.С. Костевич, А.А. Лапко. - 2-е изд., перер. и доп. – Электрон. текстовые дан. - Минск: Выш. шк., 2008. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505152>

5. [Невежин, В. П.](#) Исследование операций и принятие решений в экономике [Электронный ресурс]: Сборник задач и упр.: учебное пособие для вузов/Невежин В. П., Кружилов С. И., Невежин Ю. В. – Электрон. текстовые дан. - Москва: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504735>

6. [Шапкин, А. С.](#) Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс]/ Шапкин А.С., Шапкин В.А. – Электрон. текстовые дан. - Москва:Дашков и К, 2016. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=557767>

7. [Тавокин, Е. П.](#) Исследование социально-экономических и политических процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Е.П. Тавокин. – Электрон. текстовые дан.- Москва: ИНФРА-М, 2008. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=128010>

8. [Бекжанова, Т. К.](#) Исследование проблем измерения теневой экономики (на примере Казахстана) [Электронный ресурс] / Т.К. Бекжанова. – Электрон. текстовые дан. - Москва: ИНФРА-М, 2010. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=192961>

9. [Мыльник, В. В.](#) Исследование систем управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Мыльник, Б.П. Титаренко. - 2-е изд. – Электрон. текстовые дан. - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=446802>

### 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»:

<b>603</b> Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья. <b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> переносное - ноутбук, экран, проектор. <b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Mрich 2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader	Учебный корпус №4.  654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов,
--	--

(свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b>	д. 19
<b>604</b> Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. <b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья. <b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>переносное</i> - ноутбук, экран, проектор. <b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). <b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b>	Учебный корпус №4.  654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

#### Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. База данных «Мировая экономика» - информационно-аналитический раздел официального сайта Министерства финансов РФ - <http://info.minfin.ru/worldecon.php>
2. Статистическая база данных ЕЭК ООН - [http://w3.unecse.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT\\_\\_20-ME\\_\\_1-MEOV](http://w3.unecse.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT__20-ME__1-MEOV)
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
4. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа :<https://www.sciencedirect.com>

### 6 Иные сведения и (или) материалы.

#### 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 4

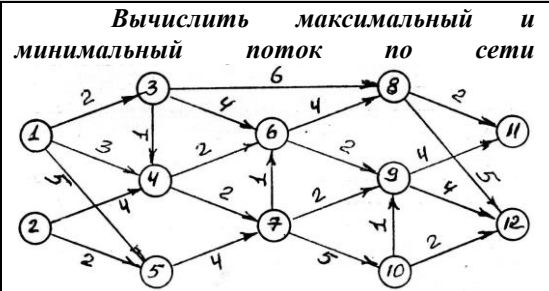
#### Таблица 7 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет и основной метод исследования операций. Математическая модель и ее составные части.</li> <li>2. Общая постановка задачи использования ресурсов и ее математическая модель.</li> <li>3. Общая постановка и математическая модель сбалансированной транспортной задачи.</li> <li>4. Общая постановка основной задачи линейного программирования</li> <li>5. Основные определения</li> </ol>	<p>Заводу требуется составить оптимальный по реализации производственный план выпуска двух видов изделий при определённых возможностях 4 видов машин. План должен быть таким, чтобы от реализации выпущенной по этому плану продукции завод получил бы наибольшую прибыль. Оба вида изделий последовательно обрабатываются этими машинами. План должен учитывать, что 1-й вид машин ежедневно может работать 18 ч., 2-й вид машин 12 ч., 3-й вид машин 12 ч., 4-й вид машин 9ч. В следующей таблице указано время необходимое для обработки каждого из этих двух видов изделий указанными типами машин.</p> <p>Завод от реализации одного изделия 1-ого вида получает 4 у. е., от 2-ого вида 6 у. е.</p> <p>3. Для задачи, состоящей в определении максимального значения</p>

	<p>теории линейного программирования и свойства решений основной задачи.</p> <p>6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.</p> <p>7. Алгоритм графического решения задач линейного программирования.</p> <p>8. Сущность симплексного метода и его алгоритм.</p> <p>9. Общая постановка и экономическая интерпретация двойственной задачи.</p> <p>10. Основные виды двойственных пар задач.</p> <p>11. Теоремы о связи между решениями исходной и двойственной задач в линейном программировании.</p> <p>12. Метод «северо-западного угла» нахождения первоначального плана перевозок.</p> <p>13. Метод наименьшей стоимости для нахождения первоначального плана перевозок.</p> <p>14. Метод потенциалов решения транспортной задачи.</p> <p>15. Основные понятия теории игр: игра, партия, стратегия, оптимальная стратегия, ход.</p> <p>16. Решение матричной игры в чистых стратегиях.</p> <p>17. Понятие смешанных стратегий в матричной игре и условие их оптимальности.</p> <p>18. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.</p> <p>19. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.</p>	<p>функции</p> $F = 2x_1 + 7x_2 \text{ при условиях}$ $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 14 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>составить двойственную задачу и найти решение обеих задач.</p> <p>3. В пунктах А и В находятся соответственно 150 и 90 т горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуются соответственно 60, 70, 110 т горючего. Стоимость перевозки 1 т горючего из пункта А в пункты 1, 2, 3 равна соответственно 60, 10, 40 тыс. руб. за 1 т соответственно, а из пункта В в пункты 1, 2, 3 - 120, 20, 80 тыс. руб. за 1 т соответственно. Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.</p> <p>4. Игрок А записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок В – одно из трех чисел 1, 2 или 3. Если оба числа одинаковой четности, то выигрывает игрок А, и выигрыш равен сумме этих чисел. Если четности выбранных игроками чисел не совпадают, то В выигрывает, выигрыш равен сумме этих чисел. Построить платежную матрицу игры и решить задачу в чистых или смешанных стратегиях.</p> <p>5. Возможно строительство четырех типов электростанций: А<sub>1</sub> (тепловых), А<sub>2</sub> (приплотинных), А<sub>3</sub> (бесшлюзовых), А<sub>4</sub> (шлюзовых). Состояния природы обозначим через Р<sub>1</sub>, Р<sub>2</sub>, Р<sub>3</sub>, Р<sub>4</sub>. Экономическая эффективность строительства отдельных типов электростанций изменяется в зависимости от состояния природы и задана матрицей. Дать рекомендации какую электростанцию строить, используя следующие критерии оптимальности: а) критерий Лапласа; б) критерий Вальда; в) критерий Севиджа; г) критерий Гурвица с коэффициентом пессимизма λ; д) критерий Байеса.</p>
--	---	---

2. Сетевые модели.

- 21. Сетевая модель и ее основные элементы. Понятие пути, резерва времени работы. Нахождение критического пути.
- 22. Нахождение максимального потока по сети.
- 23. Принцип оптимальности Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.



3. Вероятностные модели, имитационное моделирование

- 24. Понятие Марковского случайного процесса.
- 25. Потoki событий.
- 26. Имитация с помощью метода Монте-Карло (метода статистических испытаний).

Мебельный салон продает в год около 1000 спальных гарнитуров по цене 50 тыс. руб. Размещение одного заказа на поставку гарнитуров обходится в 40 тыс. руб. Годовая стоимость хранения гарнитура составляет 25% его цены. Салон может получать 3%-ную скидку у поставщика, если размер заказа составит не менее 200 гарнитуров. Следует ли салону заказывать 200 или более гарнитуров и пользоваться скидкой?

Компетенции

ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

**Задание 1.**

Для сохранения нормальной жизнедеятельности человек должен в сутки потреблять белков не менее 120 условных единиц (усл. ед.), жиров – не менее 70 усл.ед.. Содержание их в каждой единице продуктов П1 и П2 равно соответственно (0,2; 0,075) и (0,1; 0,1) усл. ед. Стоимость 1 ед. продукта П1 – 2 руб., П2 –3 руб. Необходимо так организовать питание, чтобы его стоимость была минимальной, а организм получил необходимое количество питательных веществ

1. Осуществить математическую запись задачи линейного программирования;
2. Найти оптимальное решение задачи графическим методом;
3. Дать экономическую интерпретацию полученного ответа.

**Задание 2.**

Проект пуско-наладки компьютерной системы состоит из восьми работ. Непосредственно предшествующие работы и продолжительность выполнения работ показаны ниже.

Найдите критический путь и ответьте на следующие вопросы:

1. Сколько времени потребуется для выполнения проекта?
2. Чему равно наиболее раннее время начала работы С?
3. На сколько можно отложить выполнение работы С без отсрочки завершения проекта в целом?
4. Чему равно наиболее позднее время окончания работы F?

Работа	Предшествующая работа	Врем выполнения, дни
A	-	3



	B	-	6	
	C	A	2	
	D	B,C	5	
	E	D	4	
	F	E	3	
	G	B,C	9	
	H	F,G	3	

Составитель (и): канд. физ.-мат. наук, доцент Вячкина Е.А.  
*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*