

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-04-23 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  
«30» января 2025 г.

### **Рабочая программа дисциплины**

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

Направление подготовки

**02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем**

Направленность (профиль) подготовки

**ПРОГРАММНОЕ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника  
*бакалавр*

Форма обучения  
*Очная*

Год набора 2024

Новокузнецк 2025

## **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.....  | 4        |
| 3.1 Учебно-тематический план .....  | 4        |
| 4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 4        |
| <b>5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.</b><br>.....                    | <b>5</b> |
| 5.1 Учебная литература .....  | 5        |
| 5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....   | 6        |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....                                   | 6        |
| 6 Иные сведения и (или) материалы.....  | 7        |
| 6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....  | 7        |

## 1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата (далее - ОПОП): *ОПК-1*.

**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-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | 1.1 Строго доказывает математические утверждения, основываясь на фактах и концепциях теорий в области математических и естественных наук, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах;<br>1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук<br>1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий | <b>Знать:</b><br>– основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций.<br><b>Уметь:</b><br>– применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач.<br><b>Владеть:</b><br>– способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы теории игр и исследования операций. |

## Место дисциплины

Дисциплина включена в модуль «Математическое основы профессиональной деятельности» 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 трудоемкость (всего час.) | Трудоемкость занятий (час.) |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|---|
|                  |   |                                 | ОФО                         |        | СРС |   |
|                  |   |                                 | Аудиторн. занятия           |        |     |   |
|                  |   |                                 | лекц.                       | практ. |     |   |
| <b>Семестр 3</b> |   |                                 |                             |        |     |   |
| 1                | Задачи линейного программирования                   | 24                              | 4                           | 8      | 12  | Домашние контрольные работы 1-2                                 |
| 2                | Двойственная задача линейного программирования      | 12                              | 2                           | 4      | 6   | Домашняя контрольная 3  |
| 3                | Транспортная задача                                 | 12                              | 2                           | 4      | 6   | Домашняя контрольная 4  |
| 4                | Матричные игры                                      | 12                              | 2                           | 4      | 6   | Домашняя контрольная 5  |
| 5                | Задачи принятия решений в условиях неопределенности | 12                              | 2                           | 4      | 6   | Домашняя контрольная 6  |
| 6                | Основы теории потоков                               | 36                              | 6                           | 12     | 18  |   |
|                  | 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) | <b>80</b>    | Лекционные занятия (конспект) (9 занятий) | <b>1 балл</b> посещение 1 лекционного занятия | 3-9               |

|  |    |  |  |             |
|--|----|--|--|-------------|
| занятий по расписанию и выполнение заданий)      |    | 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><br><b>7 баллов</b> (выполнено 51 - 65% заданий)<br><b>8 баллов</b> (выполнено 66 - 85% заданий)<br><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)<br><b>10 баллов</b> (максимальное значение)   | 6 - 10      |
|  |    | Решение задачи 1.  | <b>2 балла</b> (пороговое значение)<br><b>5 баллов</b> (максимальное значение)   | 2 - 5       |
|  |    | Решение задачи 2.  | <b>2 балла</b> (пороговое значение)<br><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

Северцев, Н. А. Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности : учебник для вузов / Н. А. Северцев, А. Н. Катулев ; под редакцией П. С. Краснощекова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 319 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07581-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563808> (дата обращения: 23.11.2025).

#### Дополнительная учебная литература

1. Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213143> (дата обращения: 23.11.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 Неужин, В. П. Исследование операций и принятие решений в экономике: Сборник задач

и упр.: учебное пособие для вузов/Невежин В. П., Кружилов С. И., Невежин Ю. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 400 с. (ВО)(П)ISBN 978-5-91134-556-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1948199> (дата обращения: 23.11.2025). – Режим доступа: по подписке.

6 Шапкин, А. С. Математические методы и модели исследования операций : учебник / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 7-е изд, — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 398 с - ISBN 978-5-394-02736-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091193> (дата обращения: 23.11.2025). – Режим доступа: по подписке.

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»:

|   |  |
|---|--|
| <p><b>603</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>переносное</i> - ноутбук, экран, проектор.</p> <p><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), Mrich 2 (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), UML-диаграммы (бесплатная версия).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p> | <p>Учебный корпус №4.</p> <p>654079,<br/>Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p> |
| <p><b>604</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа;</li> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>переносное</i> - ноутбук, экран, проектор.</p> <p><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), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>               | <p>Учебный корпус №4.</p> <p>654079,<br/>Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p> |

## 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  |
|--|--|--|
| <b>1. Задачи линейного программирования</b>              |  |  |
|  | <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 теории линейного программирования и свойства решений основной задачи.</li> <li>6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.</li> <li>7. Алгоритм графического решения задач линейного программирования.</li> <li>8. Сущность симплексного метода и его алгоритм.</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> |
| <b>2. Двойственная задача линейного программирования</b> |  |  |
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Общая постановка и экономическая интерпретация двойственной задачи.</li> <li>10. Основные виды двойственных пар задач.</li> <li>11. Теоремы о связи между решениями исходной и</li> </ol>  | <p>Для задачи, состоящей в определении максимального значения функции</p> $F = 2x_1 + 7x_2$ <p>при условиях</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | двойственной задач в линейном программировании.   | $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \leq 14 \\ x_1 + x_2 \leq 8 \\ x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$ <p>составить двойственную задачу и найти решение обеих задач.</p>   |
| <b>3. Транспортная задача</b>                                 |   |  |
|   | <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>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>  |
| <b>4. Матричные игры</b>                                      |   |  |
|   | <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>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>   |
| <b>5. Задачи принятия решений в условиях неопределенности</b> |   |  |
|   | <p>20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.</p>   | <p>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> |
| <b>6. Сетевые модели.</b>                                     |   |  |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>21. Сетевая модель и ее основные элементы. Понятие пути, резерва времени работы. Нахождение критического пути.</p> <p>22. Нахождение максимального потока по сети.</p> <p>23. Принцип оптимальности Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Вычислить максимальный и минимальный поток по сети</b></p> |
|--|--|--|

**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))*