Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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
«08» февраля 2024 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 2024

Новокузнецк 2024

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	**Знать:** – основные факты, концепции и принципы теории игр и исследования операций. **Уметь:** – применять знания теории игр и исследования операций для решения практических задач. **Владеть:** – 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.)*	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
Семестр 4						
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 - *зачет*					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)	**80**	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	**1 балл** посещение 1 лекционного занятия	3-9
		Практические занятия (17 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	6-17
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (6 работ)	**За одну КР :** **7 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **8 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **9 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	42-54
Итого по текущей работе в семестре				51 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	**6 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	6 - 10
		Решение задачи 1.	**2 балла** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	2 - 5
		Решение задачи 2.	**2 балла** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	2 - 5
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				10-20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: 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:ВГЛТУ 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»:

603 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала**: *переносное* - ноутбук, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение**: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Mpich 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). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	д. 19
604 Учебная аудитория для проведения: - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель**: доска меловая, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала**: *переносное* - ноутбук, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение**: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному 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). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	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.unece.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.

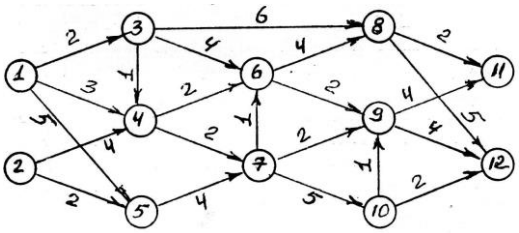
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

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		
	1. Предмет и основной метод исследования операций. Математическая модель и ее составные части. 2. Общая постановка задачи использования ресурсов и ее математическая модель. 3. Общая постановка и математическая модель сбалансированной транспортной задачи. 4. Общая постановка основной задачи линейного программирования 5. Основные определения	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. Завод от реализации одного изделия 1–ого вида получает 4 у. е., от 2–ого вида 6 у. е. 3. Для задачи, состоящей в определении максимального значения

	теории линейного программирования и свойства решений основной задачи. 6. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. 7. Алгоритм графического решения задач линейного программирования. 8. Сущность симплексного метода и его алгоритм. 9. Общая постановка и экономическая интерпретация двойственной задачи. 10. Основные виды двойственных пар задач. 11. Теоремы о связи между решениями исходной и двойственной задач в линейном программировании. 12. Метод «северо-западного угла» нахождения первоначального плана перевозок. 13. Метод наименьшей стоимости для нахождения первоначального плана перевозок. 14. Метод потенциалов решения транспортной задачи. 15. Основные понятия теории игр: игра, партия, стратегия, оптимальная стратегия, ход. 16. Решение матричной игры в чистых стратегиях. 17. Понятие смешанных стратегий в матричной игре и условие их оптимальности. 18. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. 19. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования. 20. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.	функции $F = 2x_1 + 7x_2$ при условиях $\begin{cases} -2x_1 + 3x_2 \le 14 \\ x_1 + x_2 \le 8 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$ составить двойственную задачу и найти решение обеих задач. 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. 4. Игрок *A* записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок *B* – 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 *B* выигрывает, выигрыш равен сумме этих чисел. Построить платежную матрицу игры и решить задачу в чистых или смешанных стратегиях. 5. Возможно строительство четырех типов электростанций: A_1 (тепловых), A_2 (приплотинных), A_3 (бесшлюзовых), A_4 (шлюзовых). Состояния природы обозначим через P_1, P_2, P_3, P_4. 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.

<table>
<tr><td colspan="3">2. Сетевые модели.</td></tr>
<tr><td></td><td>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.</td><td>Вычислить максимальный и минимальный поток по сети
  </td></tr>
<tr><td colspan="3">3. Вероятностные модели, имитационное моделирование</td></tr>
<tr><td></td><td>24. Понятие Марковского случайного процесса.
25. Потоки событий.
26. Имитация с помощью метода Монте-Карло (метода статистических испытаний).</td><td>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?</td></tr>
<tr><td colspan="3">Компетенции</td></tr>
<tr><td>ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</td><td colspan="2">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 ранее 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?
<table><tr><th>Работа</th><th>Предшествующая работа</th><th>Врем выполнения, дни</th></tr><tr><td>А</td><td>-</td><td>3</td></tr></table></td></tr>
</table>

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)*)