

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан А.В. Фомина
9 февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Исследование операций

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в экономике

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная

Год набора 2020

Новокузнецк 2023

Оглавление

1	Цель дисциплины	3
1.1	Формируемые компетенции	3
1.2	Индикаторы достижения компетенций	3
1.3	Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине	4
2	Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации	4
3.	Учебно-тематический план и содержание дисциплины	5
3.1	Учебно-тематический план	5
3.2.	Содержание занятий по видам учебной работы	5
4	Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации	6
5	Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1	Учебная литература	7
5.2	Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины	8
5.3	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	9
6	Иные сведения и (или) материалы	9
6.1.	Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	9

1 Цель дисциплины.

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

ПК-1 Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе типовой информационной системы

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная)	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции
профессиональная		<i>ПК-1 Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе типовой информационной системы</i>

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
ПК-1 Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе типовой информационной системы	ПК 1.1 Собирает и анализирует данные о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС ПК 1.2 Разрабатывает прототип ИС на базе типовой ИС ПК 1.3 Тестирует прототип ИС на корректность архитектурных решений ПК 1.4 Согласовывает пользовательский интерфейс и предполагаемые изменения с заказчиком ПК 1.5 Осуществляет разработку, инсталляцию, модификацию и эксплуатацию алгоритмов и программного обеспечения СИИ	Б1.В.01 Информационные системы в экономике Б1.В.02 Экономика предприятия Б1.В.04 Корпоративные информационные системы Б1.В.05 Проектирование информационных систем Б1.В.08 Разработка программного обеспечения информационных систем Б1.В.ДВ.01.02 Прикладной анализ данных Б1.В.ДВ.03.01 Интеллектуальные информационные системы Б1.В.ДВ.03.02 Системы искусственного интеллекта Б2.В.01(П) Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика Б2.В.02(П) Производственная практика. Профильная практика Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП
		ФТД.02 Разработка эконометрических моделей

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК-1 Способен разрабатывать прототипы информационных систем на базе типовой информационной системы	ПК 1.1 Собирает и анализирует данные о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные факты, концепции и принципы исследования операций. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять знания исследования операций для анализа данных о запросах и потребностях заказчика. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью разрабатывать концепцию типовой ИС в области экономики, используя основы исследования операций.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – 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	ОЗФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины		108	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		32	
Аудиторная работа (всего):		32	
в том числе:			
лекции		16	
практические занятия, семинары		16	
практикумы			
лабораторные работы			
в интерактивной форме			
в электронной форме			
Внеаудиторная работа (всего):			
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем			
подготовка курсовой работы /контактная работа			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)		76	

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очно-заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём кость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)					Формы текущего контроля и промежуточно й аттестации успеваемости	
			ОФО		ЗФО				
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия			СРС
лекц.	практ.	лекц.	практ.						
Семестр 3									
1	Линейное программирование	72				10	10	52	Домашние контрольны е работы 1- 5
2	Теория матричных игр	24				4	4	16	домашняя контрольна я работа 6
3	Динамическое программирование	12				2	2	8	
	Промежуточная аттестация - <i>зачет</i>								зачет
	Всего:	108				18	18	76	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Семестр 4		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Линейное программирование	Введение. Основная задача линейного программирования. Построение простейших линейных оптимизационных моделей. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача.
2	Теория матричных игр	Основы теории матричных игр. Примеры простейших матричных игр. Основные положения теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности
3	Динамическое программирование	Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Основы теории потоков. Примеры по потокам. Нахождение критического пути,

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		задача о дилижансах.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Линейное программирование	Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача.
2	Теория матричных игр	Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности
3	Динамическое программирование	Задача о распределении средств между предприятиями. Задача о потоках. Нахождение критического пути, задача о дилижансах.

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 7.

Таблица 7 - 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)	1,1 балл посещение 1 лекционного занятия	10
		Практические занятия (9 занятий).	1,1 балл - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	10
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (6 работ)	За одну КР : 5 баллов (выполнено 51 - 65% заданий) 8 баллов (выполнено 66 - 85% заданий) 10 баллов (выполнено 86 - 100% заданий)	60
		Итого по текущей работе в семестре		
Промежуточная аттестация (зачет)	20 (100% /баллов приведенной шкалы)	Тест.	5 балла (пороговое значение) 8 баллов (максимальное значение)	5 - 8
		Решение задачи 1.	3 балла (пороговое значение) 6 баллов (максимальное значение)	3 – 6
		Решение задачи 2.	3 балла (пороговое значение) 6 баллов (максимальное значение)	3 - 6
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				20

Суммарная оценка по дисциплине:	Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации	51 – 100 б.
---------------------------------	---	-------------

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 НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы,	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p>610 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - текущего контроля и промежуточной аттестации; - государственной итоговой аттестации. <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p>	<p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - компьютер, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 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>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallurgov, д. 19</p>

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
2. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

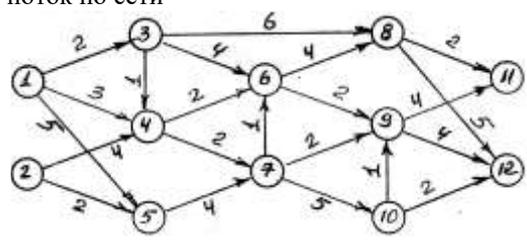
6.1. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 3

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к зачету

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. Линейное программирование		
	<ol style="list-style-type: none"> 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 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. 	<p>Заводу требуется составить оптимальный по реализации производственный план выпуска двух видов изделий при определенных 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 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</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.</p>	<p>горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.</p>
--	--	--

2. Теория матричных игр		
	<p>16. Основные понятия теории игр: игра, партия, стратегия, оптимальная стратегия, ход.</p> <p>17. Решение матричной игры в чистых стратегиях.</p> <p>18. Понятие смешанных стратегий в матричной игре и условие их оптимальности.</p> <p>19. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.</p> <p>20. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.</p> <p>21. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.</p> <p>22.</p>	<p>1. Игрок A записывает одно из двух чисел: 1 или 2, игрок B – одно из трех чисел 1, 2 или 3.</p> <p>2. Если оба числа одинаковой четности, то выигрывает игрок A, 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.</p> <p>3. 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.</p>
3. Динамическое программирование		
	<p>23. Сетевая модель и ее основные элементы. Понятие пути, резерва времени работы. Нахождение критического пути.</p> <p>24. Нахождение максимального потока по сети.</p> <p>25. Принцип оптимальности Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями</p>	<p>Вычислить максимальный и минимальный поток по сети</p>  <p>The diagram shows a directed graph with 12 nodes labeled 1 through 12. The nodes are arranged in a roughly rectangular grid. Node 1 is at the top left, node 2 at the bottom left, node 3 at the top middle, node 4 at the middle left, node 5 at the bottom middle, node 6 at the top right, node 7 at the middle right, node 8 at the top far right, node 9 at the middle far right, node 10 at the bottom far right, node 11 at the top far right, and node 12 at the bottom far right. Directed edges connect the nodes with the following weights: 1→3 (2), 1→4 (3), 1→5 (5), 2→4 (4), 2→5 (2), 3→6 (6), 3→4 (4), 4→6 (2), 4→7 (2), 5→7 (4), 6→8 (4), 6→9 (2), 7→9 (2), 7→10 (5), 8→11 (2), 8→9 (4), 9→11 (5), 9→12 (4), 10→12 (2).</p>

Составитель: Вячкина Е.А., канд. техн. наук, доцент кафедры математики, физики и математического моделирования