Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35e9d50310dcf0e75e03a5b6fdf6436

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
23 июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.17 Теория игр и исследование операций
Код, название дисциплины

Направление подготовки
02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Код, название направления

Направленность (профиль) подготовки
Программное и математическое обеспечение информационных технологий

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2021

Оглавление

1 Цель дисциплины. 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Индикаторы достижения компетенций 3
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине 3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4
3.1 Учебно-тематический план 4
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. 7
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 8
6 Иные сведения и (или) материалы. 8
6.1.Примерные темы письменных учебных работ 8
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 8

1 Цель дисциплины.

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

ОПК-1.

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
общепрофессиональная	Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	*ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности*

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
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; 1.2 Решает практические задачи на основе фундаментальных знаний в области математических и естественных наук 1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	Б1.О.10 Математический анализ Б1.О.11 Алгебра и геометрия Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика Б1.О.17 Теория игр и исследование операций Б1.О.20 Физика Б1.О.21 Дифференциальные уравнения Б2.О.01(У) Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ФТД.01 Выравнивающий курс математики ФТД.03 Выравнивающий курс информатики

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
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	1.3 Решает профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы современных математических теорий	**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.

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)	52		
Аудиторная работа (всего):	52		
в том числе:			
лекции	18		
практические занятия, семинары	34		
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)	56		
4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет и объём часов, выделенный на промежуточную аттестацию:	Зачет – 3 семестр		

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - 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			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
Семестр 3									
1	Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели	84	14	28	42				Домашние контрольные работы 1-5
2	Сетевые модели.	18	2	6	10				домашняя контрольная работа 6
3	Вероятностные модели, имитационное моделирование	6	2		4				
	Промежуточная аттестация - *зачет*								зачет
	Всего:	108	18	34	56				

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Семестр 3	
Содержание лекционного курса		
1	Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели	Основная задача линейного программирования. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача. Основы теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой. Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности
2	Сетевые модели.	Сетевая модель и ее основные элементы. Нахождений критического пути. Нахождение максимального потока. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.
3	Вероятностные модели, имитационное моделирование	Основные понятия. Понятие Марковского случайного процесса. Потоки событий. Имитация с помощью метода Монте-Карло (метода статистических испытаний).
Содержание практических занятий		
1	Принятие решений, элементы теории игр, линейные модели	Основная задача линейного программирования. Симплексный метод решения основной задачи ЛП. Анализ моделей на чувствительность. Двойственная задача ЛП. Транспортная задача. Основы теории матричных игр. Решение матричных игр в чистых и смешанных стратегиях. Игры с природой.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		Приведение матричных игр к задачам линейного программирования. Критерии принятия решений в условиях неопределенности
2	Сетевые модели.	Сетевая модель и ее основные элементы. Нахождений критического пути. Нахождение максимального потока. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями.

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 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)	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	9
		Практические занятия (17 занятий).	**1 балл** - посещение 1 практического занятия и выполнение работы	17
		Контрольные работы (отчет о выполнении контрольной работы) (6 работ)	**За одну КР :** **5 баллов** (выполнено 51 - 65% заданий) **7 баллов** (выполнено 66 - 85% заданий) **9 баллов** (выполнено 86 - 100% заданий)	54
Итого по текущей работе в семестре				51 - 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Тест.	**3 балла** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	6 - 10
		Решение задачи 1.	**3 балла** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	3 – 5
		Решение задачи 2.	**3 балла** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	3 - 5
Итого по промежуточной аттестации (зачет)				20
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 8)

Таблица 8 – 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

Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике : учебное пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-3149-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/109616 (дата обращения: 01.01.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

Дополнительная учебная литература

1. Горлач, Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1430-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4865 (дата обращения: 01.01.2020). — 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: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. 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

5. 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

6. 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:

615 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* - компьютер, экран, проектор, акустическая система (колонки). **Используемое программное обеспечение:** Ubuntu Linux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	
614 Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *переносное* - ноутбук, экран, проектор. **Используемое программное обеспечение:** MS Windows (Microsoft Imagine Premium 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.**	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. Статистическая база данных ЕЭК ООН - http://w3.unece.org/PXWeb2015/pxweb/ru/STAT/STAT__20-ME__1- MEOV
2. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

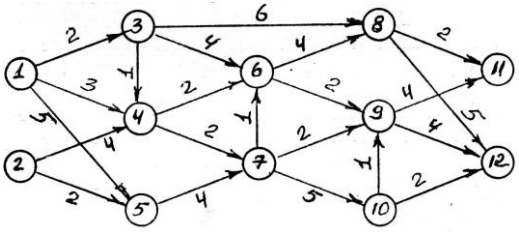
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Семестр 3

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

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
1. 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 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	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 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)

	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.	критерий Лапласа; б) критерий Вальда; в) критерий Севиджа; г) критерий Гурвица с коэффициентом пессимизма λ; д) критерий Байеса.
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.	***Вычислить максимальный и минимальный поток по сети*** 
3. Вероятностные модели, имитационное моделирование		
	24. Понятие Марковского случайного процесса. 25. Потоки 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?

Составитель (и): Вячкина Е. А., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования

(*фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей)*)