Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2023-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета информатики,
математики и экономики

Фомина А.В.
« 23» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Методы оптимальных решений

Направление

38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки

Корпоративные финансы и бухгалтерский учет

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Год набора 2021

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. 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. 7
5 Материально-техническое, программное и учебное обеспечение дисциплины. 8
5.1 Учебная литература 8
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение освоения дисциплины. 9
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы. 10
6 Иные сведения и (или) материалы. 11
6.1.Примерные темы и варианты письменных учебных работ 11
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 17

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК–4.

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

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции	
Общепрофессиональная		**ОПК-4**	Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения 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-4	ОПК-4.1 Владеет методами и приемами экономического и финансового обоснования организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.	Б1.О.02 Экономическая и социальная география Б1.О.04 Менеджмент Б1.О.06 Основы предпринимательской деятельности Б1.О.10 Налоги и налогообложение Б1.О.12 Управленческие решения Б1.О.14 Хозяйственное право **Б1.О.15 Методы оптимальных решений** Б2.О.02(П) Производственная практика. Технологическая практика Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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-4	ОПК-4.1 Владеет методами и приемами экономического и финансового обоснования организационно-управленческих решений в профессиональной деятельности.	**Знать:** - основные методы поиска оптимальных управленческих решений в различных задачах профессиональной деятельности в условиях ограниченных ресурсов. - методологию финансового обоснования поиска оптимальных решений в профессиональной деятельности. **Уметь:** - применять методологию поиска оптимальных управленческих решений в профессиональной деятельности и обосновывать их использование в профессиональной деятельности. **Владеть:** - навыками поиска оптимальных управленческих решений и обоснования их использования в задачах профессиональной деятельности при ограниченных ресурсах.

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		**144**	
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		44	
Аудиторная работа (всего):		44	
в том числе:			
Лекции		30	
практические занятия, семинары		14	
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[1]			
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)			
творческая работа (эссе)			
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)		100	
4 Промежуточная аттестация обучающегося - **зачет с оценкой**			

[1] *Часы, выделенные в УП на курсовое проектирование в контактной форме (3 часа)*

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

Таблица 5 - Учебно-тематический план

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
1	Введение в методы оптимальных решений	10				2		8	Устный опрос, решение учебных задач
2	Линейное программирование • Геометрический метод решения, • Симплекс метод, • Транспортные задачи • Задачи о назначениях	40				10	5	25	Устный опрос, решение учебных задач, ИЗ - 1 ИЗ - 2 ИЗ – 3
3-4	Теория игр	30				6	3	21	Решение учебных задач, ИЗ–4
5	Сетевые графики	30				6	3	21	Устный опрос, решение учебных задач, ИЗ-5
8	Системы массового обслуживания	18				4	2	12	Решение учебных задач, ИЗ-6
6-7	Динамическое программирование.	16				2	1	13	Решение учебных задач. Итоговый тест
17	Промежуточная аттестация - ***зачет***								Зачет
	Всего:	**144**				**30**	**14**	**100**	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
Содержание лекционного курса		
	1.Теория статистики	
1	Введение в методы оптимальных решений.	Исследование операций и экономико-математические методы: • цели, задачи и принципы исследования экономических операций; • основные понятия исследования операций; классические задачи исследования операций; • классификация методов оптимизации и их краткая характеристика. Методы принятия решений: определения и классификация.
2	Линейное программирование	**Линейное программирование:** постановка основной задачи линейного программирования; ма-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	•Геометрический метод решения, •Симплекс метод, •Транспортные задачи •Задачи о назначениях	тематические модели простейших экономических задач; каноническая форма задачи линейного программирования; приведение общей задачи линейного программирования к канонической форме; графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования; двойственные задачи; теория двойственности в анализе оптимальных решений экономических задач. Транспортная задача; метод потенциалов; приложения транспортной задачи к решению некоторых экономических задач; задача оптимального планирования. Понятие задачи о назначениях. Венгерский метод решения задачи о назначениях.
3	Теория игр	Ситуации равновесия в бескоалиционных, антагонистических и матричных играх. Оптимальные стратегии. Стратегическая эквивалентность бескоалиционных игр, смешанные расширения конечных бескоалиционных игр. Матричные игры, платежная матрица, верхняя и нижняя цена игры, принцип минимакса, седловая точка, цена игры. Ситуации равновесия в смешанных стратегиях, основная теорема теории игр, теорема об активных стратегиях. Игра 2×2 в смешанных стратегиях, геометрическая интерпретация игры 2×2. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования, двойственные задачи теории игр. игры с «природой»; применение игр с «природой» в экономике.
4	Сетевые графики	Понятие сетевого планирования и сетевых графиков. Основные временные параметры графика. Управление проектом с помощью сетевого планирования. Оптимизация сетевых графиков.
5	Системы массового обслуживания	Понятие СМО, виды СМО. Основные законы действия СМО. Показатели эффективности деятельности различных СМО и их расчет.
6	Динамическое программирование	Динамическое программирование: постановка задачи; управление и переменная состояния в динамических моделях; принципы построения динамического управления: построение программной траектории и использование обратной связи; условия применимости метода динамического программирования; алгоритм метода динамического программирования; некоторые экономические задачи, решаемые методами динамического программирования.

Содержание практических занятий

1	Введение в методы оптимальных решений.	1. Проведение опроса. 2. Решение задач.
2	Линейное программирование •Геометрический метод решения, •Симплекс метод, •Транспортные задачи	1. Проведение опроса. **2.** Решение задач. **3.** Контрольная работа

	•Задачи о назначениях	
3	Теория игр	1. Проведение опроса. 2 Решение задач. Контрольная работа
4	Сетевые графики	1.Проведение опроса. 2.Решение задач.
5	Системы массового обслуживания	1. Проведение опроса. 2 Решение задач. Контрольная работа
6	Динамическое программирование	1 Решение задач. 2 Итоговый тест

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 (16 недель)
Текущая учебная работа ОЗФО				
ОЗФО Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80** (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (15 занятий)	**0,5 балла** посещение 1 лекционного занятия	2 – 7
		Практические занятия (7 занятий).	**1,5 балла** - посещение 1 практического занятия и выполнение всех видов работ	7 – 13
		Контрольная работа по курсу - 5 заданий	**За одно задание от 5 до 10:** **5 балла** (выполнено частично с ошибками) **10 баллов** (выполнено полностью верно)	25 – 50
		Итоговый тест - 30 вопросов.	**17-19 балла** (51 - 65% правильных ответов) **20-25 баллов** (66 - 84% правильных ответов) **26-30 баллов** (85 - 100% правильных ответов)	17-30
			Итого по текущей работе в семестре	**51 - 100**
Промежуточная аттестация				
Промежуточная аттестация (зачет)	**20** (100% /баллов приведенной шкалы)	Теоретический вопрос	**5 баллов** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 – 10
		Решение задачи 1.	**5 балла** (пороговое значение) **10 баллов** (максимальное значение)	5 –10
			Итого по промежуточной аттестации (зачет)	10-20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

Итоговая оценка выставляется в ведомость согласно следующему правилу (таблица 8):

Таблица 8. Оценка уровня освоения дисциплины и сформированности компетенций в промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенции	**Уровни освоения дисциплины и сформированности компетенции**	**Итоговая оценка**	**Оценка по 100-балльной шкале**
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические профессиональные задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.	первый	Не зачтено	Менее 51 балла
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, фрагментарно способен решать практические профессиональные задачи, допускает несколько существенных ошибок решениях, может частично интерпретировать полученные результаты, допускает ошибки в выводах.	пороговый	зачтено	51-65
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические профессиональные задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.	повышенный	зачтено	66-85
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических профессиональных задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы.	продвинутый	зачтено	86-100

5 Материально-техническое, программное и учебное обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454524
2. Исследование операций в экономике : учебник для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 414 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12800-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/460143 .

Дополнительная литература

3. Мастяева, И. Н. Методы оптимальных решений: Учебник / Мастяева И.Н., Горемыкина Г.И., Семенихина О.Н. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с. - ISBN 978-5-905554-24-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/944821 – Режим доступа: по подписке.
4. Аксентьев, В.А. Методы оптимальных решений: сборник задач / В.А. Аксентьев. – Изд. 3-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 445 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480958 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-9098-7. – DOI 10.23681/480958. – Текст : электронный.
5. Денисова, С.Т. Методы оптимальных решений: практикум / С.Т. Денисова, Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина; Кафедра математических методов и моделей в экономике. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 197 с. : табл., схемы, граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364820 – Библиогр.: с. 195. – ISBN 978-5-7410-1204-8. – Текст : электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение освоения дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Методы оптимальных решений	410 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. Оборудование: стационарное - компьютер, 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), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

	Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	
	403 Учебная аудитория для проведения: - 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: переносные - 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), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
	602 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. Оборудование: стационарное – компьютеры для обучающихся (17 шт.). 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), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI (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.

1 Единый архив экономических и социологических данных

http://sophist.hse.ru/data_access.shtml

2 Универсальная база данных East View (периодика) - http://www.ebiblioteka.ru/

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы и варианты письменных учебных работ

Самостоятельная работа студентов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к практическим занятиям;
- самостоятельное изучение тем дисциплины (электронное обучение);
- подготовка к текущим контрольным мероприятиям (контрольные работы, тестовые опросы);
- выполнение домашних индивидуальных заданий - 6 заданий (в соответствии с тематическим планом),

Примеры индивидуальных домашних заданий

Пример индивидуального домашнего задания

ИЗ № 2 Симплекс метод решения задач линейного программирования

Для изготовления четырех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и прибыль от реализации каждого продукта приведены в таблице.

1. Составить математическую модель задачи (сформировать систему ограничений и целевую функцию);
2. Привести систему ограничений к каноническому виду, обозначив и введя дополнительные переменные;
3. Построить симплексную таблицу и заполнить её первоначальным опорным планом;
4. Пользуясь алгоритмом симплексного метода, найти оптимальное решение задачи;
5. Сделать выводы.
6. Составить двойственную задачу, решить ее на основе теорем двойственности.

Вариант 1

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	2	1	0	18
II	1	1	2	1	30
III	1	3	3	2	40
Цена изделия	12	7	18	10	

Вариант 2.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	1	0	2	1	180
II	0	1	3	2	210
III	4	2	0	4	800
Цена изделия	9	6	4	7	

Вариант 3.

Тип Сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие			Запасы сырья
	А	Б	В	
I	4	2	1	180
II	3	1	3	210
III	1	2	5	244
Цена	10	14	12	

Вариант 4.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	2	1	3	2	200
II	1	2	4	8	160
III	2	4	1	1	170
Цена изделия	5	7	3	8	

Вариант 5.

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы
	I вид	II вид	III вид	
Труд	1	4	3	200
Сырье	1	1	2	80
Оборудование	1	1	2	140
Цена	40	60	80	

Вариант 6.

Сырье	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы
	А	Б	В	сырья
I	18	15	12	360
II	6	4	8	192
III	5	3	3	180
Цена	9	10	16	

Вариант 7.

Ресурсы	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы
	I вид	II вид	III вид	
Труд	3	6	4	2000
Сырье 1	20	15	20	15000
Сырье 2	10	15	20	7400
Оборудование	0	3	5	1500
Цена	6	10	9	

Вариант 8.

Тип оборудования	Нормы расхода сырья на одно изделие				Общий фонд раб. времени
	А	Б	В	Г	
Токарное	2	1	1	3	300

Фрезерное	1	0	2	1	70
Шлифовальное	1	2	1	0	340
Цена изделия	8	3	2	1	

Вариант 9.

Сырье	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			Запасы Сырья, кг.
	А	Б	В	
I	1	2	1	430
II	3	0	2	460
III	1	4	0	420
Цена	3	2	5	

Вариант 10.

Тип сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие				Запасы сырья
	А	Б	В	Г	
I	2	1	0,5	4	2400
II	1	5	3	0	1200
III	3	0	6	1	3000
Цена изделия	7,5	3	6	12	

Промежуточный контроль теоретических знаний осуществляется путем тестового опроса по блокам тем, практических умений путем выполнения аудиторной самостоятельной работы. При промежуточном и текущем контроле оценивается правильность ответов и решения заданий.

Пример теста

1. Что называется операцией?

1. всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом;
2. всякое мероприятие (система действий), направленное к достижению какой-то цели;
3. всякое мероприятие (система действий), объединенное единым замыслом и направленное к достижению какой-то цели;

2. Какой показатель и критерий эффективности можно выбрать при решении ЗЛП по продаже товаров?

1. расходы при продаже;
2. максимально ожидаемую прибыль;
3. все вышеназванное.

3. Решение называют оптимальным, если:

1. оно по тем или иным признакам предпочтительнее других
2. если оно рационально
3. согласовано с начальством

4. Где довольно часто встречаются на практике задачи линейного программирования?

1. при решении проблем, связанных с распределением ресурсов;
2. при планировании производства;

3. при организации работы транспорта;
4. содержание п. 1,2,3.
5. содержание п. 1,2.

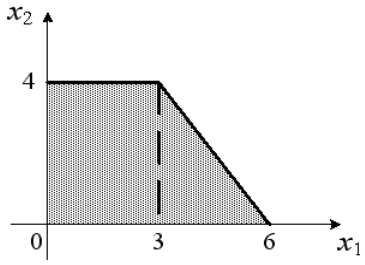
5. Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция:

1 $F=\sqrt{x_1^2+x_2^2} \to min$

2. $F=12x_1+20x_2-30x_3 \to min$

3. $F=3x_1-4x_2+\sqrt{x_3} \to max$

6. Область допустимых решений задачи линейного программирования имеет вид:



Тогда максимальное значение целевой функции $F(x_1, x_2)= 3x_1 + 5x_2$ равно:

1)20 2) 27 3) 29 4) 31

7. Как определить оптимальность решения в графическом методе:

1. По формуле;
2. По наибольшему или наименьшему значению целевой функции;
3. По положительным коэффициентам целевой функции.

8. Если одна из пары двойственных задач имеет оптимальный план, то…

1) и другая имеет оптимальный план и значения целевых функций при их оптимальных планах равны между собой,
2) и другая имеет оптимальный план, но значения целевых функций при их оптимальных планах не равны между собой,
3) другая задача может не иметь оптимального плана, но иметь допустимые решения.

9. Для двойственной задачи, какое из высказываний всегда истинно:

1) число неравенств в системе ограничений одной задачи совпадает с числом ограничений другой задачи;
2) число неравенств в системе ограничений одной задачи совпадает с числом переменных другой задачи;
3) число переменных одной задачи совпадает с числом переменных другой задачи.

10. Дана задача линейного программирования:

$F(x_1, x_2)= 2x_1 + 7x_2 \to max,$
$-2x_1 + 3x_2 \le 14,$
$x_1 + x_2 \le 8,$
$x_1 \ge 0, x_2 \ge 0.$

Двойственной для этой задачи будет следующая…

1. $F(y_1, y_2) = 2y_1 + 7y_2 \to min$,
$-2y_1 + 3y_2 \geq 14$,
$y_1 + y_2 \geq 8$,
$y_1 \leq 0$, $y_2 \leq 0$.

2. $F(y_1, y_2) = 2y_1 + 7y_2 \to min$,
$-2y_1 + y_2 \geq 2$,
$3y_1 + y_2 \geq 7$,
$y_1 \leq 0$, $y_2 \leq 0$.

3. $F(y_1, y_2) = 14y_1 + 8y_2 \to min$,
$-2y_1 + y_2 \geq 2$,
$3y_1 + y_2 \geq 7$,
$y_1 \geq 0$, $y_2 \geq 0$.

11. Целевая функция задачи ЛП будет иметь максимальное значение, если в симплекс – таблице:

1. в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, отрицательны;
2. в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, положительны;
3. в строке целевой функции все элементы, кроме свободного члена, равны нулю.

12. Метод наименьшей стоимости, как правило, позволяет решить ТЗ за меньшее число шагов, чем метод северо–западного угла.

1) Неверно. 2). Верно

13. Для решения следующей транспортной задачи необходимо ввести…

	50	90
20	3	9
30	4	1
100	6	8

1) фиктивного потребителя
2) фиктивного поставщика;
3) эффективный тариф

14 Для решения транспортной задачи может применяться…

1) метод потенциалов
2) метод множителей Лагранжа
3) метод Гаусса

15. Где теория игр исследует конфликтные ситуации?

1. в конкурентной борьбе;
2. в спорте;
3. в судопроизводстве;
4. содержимое п.п. 1,2;
5. содержимое п.п. 1,2,3.

16. Однозначное описание выбора игрока в каждой из возможных ситуаций, при которой он должен сделать личный ход, называется _____.

17. Пусть α - нижняя цена, а β - верхняя цена парной игры с нулевой суммой. Тогда

верно утверждение:

1. $\alpha \le \beta$, 2. $\alpha \ge \beta$, 3. $\alpha + \beta = 0$.

18. Критерий выбора оптимальной стратегии из предположения, что природа всегда будет действовать наилучшим для человека способом, т.е. выбирается элемент max(max c_{ij}), называется:

1) критерий Сэвиджа,
2) критерием максимума,
3) критерий Вальда.

19. Цена матричной игры с платежной матрицей

10 20 15
40 30 20
30 10 18 **равна**:

1) 18 2) 40 3) 20

Пример аудиторной контрольной работы (тема Игры)

Цель контрольной работы - текущая проверка во время аудиторных занятий знаний, умений и навыков по теме ***«теория игр и принятия решения»*** согласно рабочей программе.

Задача 1.

Найти решение игры:

1) в чистых стратегиях;
2) в смешанных стратегиях, если платежная матрица задана в виде:

$$1.\ \begin{pmatrix} 6 & 0 & 7 & 4 \\ 9 & 5 & 5 & 12 \\ 11 & 8 & 9 & 14 \\ 15 & 6 & 7 & 12 \end{pmatrix} \qquad 2.\ \begin{pmatrix} 3 & 6 & 3 & 6 \\ 5 & 8 & 4 & 9 \\ 6 & 4 & 5 & 7 \\ 6 & 7 & 5 & 8 \\ 8 & 1 & 8 & 9 \end{pmatrix}.$$

Задача 2.

Розничное торговое предприятие разработало несколько вариантов плана продажи товаров на предстоящей ярмарке с учетом меняющейся конъюнктуры рынка и спроса покупателей, получающиеся от их возможных сочетаний. Величины прибыли представлены в виде матрицы выигрышей. Определить оптимальный план продажи товаров.

Величина прибыли, млн. руб.					
План продажи	Состояние конъюнктуры рынка и спроса				
	$К_1$	$К_2$	$К_3$	$К_4$	$К_5$
$П_1$	5,9	7,7	7,9	6,9	4,9
$П_2$	3,8	5,8	3,9	4,9	6,9
$П_3$	6,6	4,6	5,6	3,6	7,6
$П_4$	4,7	3,7	6,7	5,7	3,9

Темы и задания контрольной работы (для ЗФО и ОЗФО)

Контрольная работа на заочном отделении состоит в решении задач по темам курса. Варианты задач и методические указания к их выполнению приведены в *Методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика* (*https://skado.dissw.ru/indicationsvkr/767/*)

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

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

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания / задачи
Введение в методы оптимальных решений.	**1.** Что такое математическая модель? **2.** Что такое инструментальные переменные и параметры математической модели? **3.** Что такое критерий оптимизации и целевая функция? **4.** Приведите примеры классификаций математических моделей. **5.** Приведите примеры классификаций методов решения. **6.** Сформулируйте классические задач исследования операций: задача о рационе, распределительные задачи, задача о раскрое.	
Линейное программирование •Геометрический метод решения, •Симплекс метод, •Транспортные задачи •Задачи о назначениях	**Линейное программирование** **7.** Сформулируйте задачу линейного программирования. **8.** Приведите содержательные примеры задач линейного программирования. **9.** Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задач линейного программирования? **10.** В чем состоит графический метод решения задач линейного программирования? **11.** Примените графический метод для решения конкретной задачи линейного программирования. **12.** В чем состоят методы решения задач линейного программирования, основанные на направленном переборе вершин (симплекс – метод и др.)? **13.** Изложите алгоритм симплекс-метода на примере конкретной задачи линейного программирования. **14.** В чем состоит метод искусственного бази-	Задача 1 Задача 2 Задача 3

	са? **15.** Поясните метод больших штрафов и двухэтапный метод на примере конкретной задачи линейного программирования. **16.** Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования. **17.** Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования. **18.** Дайте интерпретацию двойственных переменных в задаче линейного программирования. **19.** Дайте формулировку транспортной задачи. В каком случае транспортная задача является: сбалансированной? открытой? закрытой? вырожденной? **20.** Изложите алгоритм решения транспортной задачи (правило «северо-западного угла», правило «минимального элемента», метод потенциалов). **21.** Примените метод потенциалов к решению конкретной транспортной задачи. **22.** Раскройте суть задач о назначениях и методах их решения	Задача 4 Задача 5
Теория игр	**23.** Что называется игрой? Дайте определения: парной и множественной игры; игры с нулевой суммой; антагонистической игры; стратегической игры; стратегии; оптимальной стратегии. **24.** Что такое платежная матрица? Дайте определения нижней цены игры (максимин) и верхней цены игры (минимакс). Сформулируйте принцип минимакса. **25.** Что такое седловая точка? Определите, по заданной платежной матрице, нижнюю и верхнюю цены игры и седловую точку (если есть). **26.** Каким образом решаются игры, не имеющие седловой точки? Сформулируйте теорему Неймана. **27.** Сформулируйте теорему об активных стратегиях. Каким образом, на основе этой теоремы, определяются оптимальные стратегии для игры размера 2×2 ? **28.** В каком случае можно использовать графический метод решения игр? Примените графический метод к решению конкретной матричной игры. **29.** Каким образом матричная игра двух лиц приводится к задаче линейного программирования? **30.** Какие игры называются играми с «приро-	Задача 6 (см. после таблицы)

	дой»? **31.** Сформулируйте основные критерии, которые используются при выборе оптимальной стратегии в играх с «природой»: критерий Вальде, критерий максимума, критерий Гурвица, критерий Сэвиджа, критерий Байеса – Лапласа.	Задача 7 (см. после таблицы)
Сетевые графики	**32.** Что такое сетевые графики, их построение **33.** Расчет основных характеристик сетевых графиков. **34.** Применение сетевых графиков. **35.** Оптимизация сетевых графиков.	Задача 8
Системы массового обслуживания	**36.** Экономико-математическая постановка задач массового обслуживания. **37.** Модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности. СМО с отказами. **38.** Модели систем массового обслуживания в коммерческой деятельности. СМО с ожиданием (очередью).	Задача 9
Динамическое программирование	**Динамическое программирование** **39.** В чем состоят особенности динамических задач оптимизации? **40.** Приведите примеры динамической задачи оптимизации. **41.** Сформулируйте принцип оптимальности и запишите уравнение Беллмана. **42.** Сформулируйте условия применимости метода динамического программирования.	

Примерные задачи на Зачет.

Задача 1. Найти оптимальное решение ЗЛП графическим методом;

$z = -x_1 + 2x_2 \ \to \ \max,$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 0, \\ 2x_1 + x_2 \le 3, \\ x_1 - x_2 \le 1 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Задача 2. Найти оптимальное решение ЗЛП:

- ✓ Графическим методом;
- ✓ Симплекс методом;
- ✓ Составить двойственную задач и решить ее по теоремам двойственности.

$$z = x_1 + x_2 \to \max,$$

$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 \le 6, \\ 3x_1 - x_2 \le 6, \\ x_1 \ge 0, \quad x_2 \ge 0. \end{cases}$$

Задача 3. Обработка деталей А и В может производиться на трех станках. Причем каждая деталь при ее изготовлении должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль при реализации детали А – 10 руб, детали В – 16 руб. Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: деталей А произвести не менее 300 ед., а деталей В не более 200 ед. Решить симплекс методом.

Станки	**А**	**В**	**Время работы станка, ч**
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

Задача 4. Сталеплавильная компания располагает тремя заводами А1, А2, А3, способными произвести за некоторый промежуток времени 200, 140, 160 тысяч тонн стали соответственно. Свою продукцию компания поставляет трем потребителям В1, В2, В3, потребности которых составляют соответственно 120, 180, 200 тысяч тонн стали. Стоимости транспортировки 1 тысячи тонн стали с различных заводов различным потребителям приведены ниже:

Определить план перевозок стали, при которых расходы на транспортировку минимальны, и посчитать эти расходы.

Задача 5. Полицейский участок получил три вызова с мест происшествий. В настоящий момент в распоряжении имеется три патрульные машины. В таблице приведены расстояния до места происшествия

	Вызов 1	*Вызов 2*	*Вызов 3*
Патруль 1	10	11	18
Патруль 2	6	7	7
Патруль 3	7	8	5

Необходимо определить назначение патрулей на вызовы так, чтобы минимизировать суммарное расстояние.

Задача 6. Найти оптимальные стратегии игроков матричной игры:

$$\begin{pmatrix} 9 & 7 & 2 & 10 \\ 0 & 8 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Задача 7. Фирма планирует реализацию своей продукции на рынках, учитывая возможные варианты покупательского спроса Пj, j=$\overline{1,4}$ (низкий, средний, высокий, очень высокий). На предприятии разработано три стратегии сбыта товаров A_1, A_2, A_3. Объем товарооборота (тыс. руб.), зависящий от стратегии и покупательского спроса, представлен в таблице.

A_j	$П_j$			
	$П_1$	$П_2$	$П_3$	$П_4$
A_1	30	10	20	2
A_2	50	70	10	25
A_3	25	35	40	60

Задача 8. Имеется проект разработки изделия с определенным комплексом взаимосвязанных работ. Составить сетевой график выполнения проекта и рассчитать критический путь и наименьший путь.

Таблица 1 Содержание работ

Содержание работы	Обозначение	Предыдущая работа	Продолжительность, дн.
Исходные данные на изделие	a_1		10
Заказ комплектующих деталей	a_2	a_1	6
Выпуск документации	a_3	a_1	12
Изготовление деталей	a_4	a_3	20
Поставка комплектующих деталей	a_5	a_2	5
Сборка изделия	a_6	a_4,a_5	10
Выпуск документации на испытание	a_7	a_3	8
Испытание и приемка изделия	a_8	a_6,a_7	6

Задача 9. Сберкасса принимает оплату за ЖКХ с жителей микрорайона и имеет для этого в штате три контролера-кассира. Поток жителей идет с интенсивностью 50 чел. в час. Средняя продолжительность обслуживания одного человека контролером-кассиром составляет 3 мин. Предполагается, что в помещении сберкассы не может находиться более 8 человек, включая и тех, что обслуживаются. Поэтому вновь прибывший клиент уходит, если очередь заполнена. Определить характеристики работы сберкассы, каким образом можно улучшить работу?

Составитель: Кречетова М.А., доцент кафедры экономики и управления