

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

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Новокузнецкий институт (филиал)

Факультет информатики, математики и экономики



Рабочая программа дисциплины
Б1.В.06.ДВ.01.01 Методы оптимизации в экономических задачах

Направление подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль) подготовки
Экономика и управление

Программа **академического бакалавриата**

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Год набора 2017

Новокузнецк 2020

Лист внесения изменений
в ПП/РПД Б1.В.06.ДВ.01.01 Методы оптимизации в экономических задачах
код, название ПП, РПД

Сведения об утверждении:

Утверждена Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета №7 от 16.03.2017 г.)
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 7 от 15.03.2017 г.)
Одобрена на заседании кафедры ТПОиОТД
(протокол № 5 от 26.02.2017 г.)

Зав кафедрой ТПОиОТД



А.Г. Дорошенко

Изменения по годам:

На 2018 год

Утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 6 от 15.02.2018)
Одобен (а) на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ТПОиОТД
(протокол № 6 от 30.01.2018)

Ерастов В.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /  (подпись)

Изменения по годам:

На 2019 год

Утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 9 от 14.02.2019)
Одобен (а) на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 14.02.2019)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ИОТД (протокол № 5 от 19.01.2019)

Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /  (подпись)

Изменения по годам:

На 2020 год

Утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 13.02.2020)
Одобен (а) на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 06.02.2020)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ИОТД
(протокол № 5 от 19.12.2020)

Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /  (подпись)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы	11
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения.....	16
11. Иные сведения и (или) материалы	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавра обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-10	владение системой эвристических методов и приемов	Знать: — роль оптимизации данных в системе эвристических методов и приемов Уметь: — использовать методы оптимизации экономических данных в системе эвристических методов и приемов
СПК-1	готовность к оцениванию экономических закономерностей и социально-экономических показателей хозяйствующих субъектов при преподавании дисциплин профильной направленности	Уметь: — выбирать оптимальный вариант решения задач хозяйственно-экономической деятельности, государственного и муниципального управления

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Методы оптимизации в экономических задачах» относится к дисциплинам по выбору профессионального цикла вариативной части ООП бакалавриата и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Порядок формирования компетенции ОПК-10

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.13 Физика Б1.Б.25 Естественнаучная картина мира	Б2.В.02(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Порядок формирования компетенции СПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.07.ДВ.01.01-Информационно-	Б1.В.06.ДВ.03.01-Финансовая математика, Б1.В.06.ДВ.03.02-Эконометрика, ФТД 01-Бюджетная

коммуникационные технологии в образовании, Б1.В.07.ДВ.01.02- Информационный менеджмент, Б1.В.03.01-Экономическая теория, Б1.В.02- Статистические методы в экономике и управлении, Б1.В.03.06-Прикладная экономика, Б1.В.03.06- Прикладная экономика, Б1.В.03.05-Налоги и налогообложение,	система, ФТД 02-Управленческий учет, Б1.В.04.07- Маркетинг, Б1.В.07.ДВ.02.01-Стандартизация и сертификация товаров и услуг, Б1.В.07.ДВ.02.02- Финансовый менеджмент, Б2.В.03(П)- Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика)
---	---

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (З.Е.), 180 часов.

Курсовая работа не планируется

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	72	25
Аудиторная работа (всего**):	36	16
в т. числе:		
Лекции	18	8
Семинары, практические занятия		
Практикумы		
Лабораторные работы	18	8
Внеаудиторная работа (всего**):	108	155
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	36	9

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий

(в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часы)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Кол-во часов в интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся		
			лекции	семинары, практические занятия			
1.	Линейное программирование	34	4	4	26	4	Индивидуальные домашние задания.
2.	Транспортная задача	34	4	4	26	4	Индивидуальные домашние задания.
3.	Нелинейное и динамическое программирование	36	4	4	28	4	Индивидуальные домашние задания.
4.	Элементы теории матричных игр и теории систем массового обслуживания	40	6	6	28	6	Индивидуальные домашние задания.
	Экзамен	36					
	Всего	180	18	18	108	18	

для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (часы)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)			Кол-во часов в интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся		
			лекции	семинары, практические занятия			
1	Линейное программирование	42	2	2	38		Индивидуальные домашние задания.
2	Транспортная задача	42	2	2	38		Индивидуальные домашние задания.

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Кол-во часов в интеракти вной форме	Формы текущего контроля успеваемо сти
			аудиторные учебные занятия		самостоя тельная работа обучающ ихся		
			всего	лекции			
3	Нелинейное и динамическое программирование	42	2	2	38	Индивидуальные домашние задания	
4	Элементы теории матричных игр и теории систем массового обслуживания	45	2	2	41	Индивидуальные домашние задания	
	Экзамен	9					
	Всего	180	8	8	155		

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела, дисциплины темы	Содержание занятия
Семестр 5		
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1	Линейное программирование	
1.1	Исследования операций как наука принятия оптимальных решений. Задачи линейного программирования и алгоритмы их решения.	Предмет и задачи исследования операций. Классификация моделей исследования операций. Математические модели: понятие, виды, принципы построения, этапы. Оптимизационные задачи в науке и технике. Примеры типовых задач. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Построение критерия эффективности. Требования к выбору критерия эффективности. Векторный критерий эффективности. Теория линейного программирования. Алгоритм построения математической модели. Класс задач, приводимых к задаче линейного программирования (ЗЛП). Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
1.2	Алгоритм симплекс-метода. Двойственные задачи линейного	Понятие целевой функции и ограничений. Алгебраическая формулировка задачи линейного программирования в общем виде. Свойства решений задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	программирования.	метода. Алгоритм построения двойственных задач. Решение двойственной задачи линейного программирования; нахождение по решению двойственной задачи, решение прямой задачи. Экономическая интерпретация переменных и решений двойственной задачи.
2	Транспортная задача	
2.1	Закрытая транспортная задача	Нахождение опорного плана поставок транспортной задачи. Критерий оптимальности плана и оценка свободных клеток. Метод потенциалов.
2.2	Открытая транспортная задача	Открытая транспортная задача. Метод потенциалов.
3	Нелинейное и динамическое программирование	
3.1	Задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.	Постановка задачи нелинейного программирования в общем виде. Основные понятия. Область допустимых решений. Геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования. Алгоритм решения задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.
3.2	Задачи динамического программирования. Метод динамического программирования.	Задачи динамического программирования. Многошаговые задачи принятия решений. Формулировка задачи динамического программирования, примеры (задачи распределения ресурсов, управления запасами, сетевые). Задача о путешествии. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана. Общая характеристика задач, их экономическая и геометрическая интерпретация. Задача о распределении средств между предприятиями.
4	Элементы теории матричных игр и теории систем массового обслуживания	
4.1	Элементы теории матричных игр. Игры со смешанными стратегиями.	Основные понятия теории игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми стратегиями. Платежная матрица. Максимум, минимум, решение игры. Игры со смешанными стратегиями. Геометрическая интерпретация решения игры.
4.2	Элементы теории систем массового обслуживания. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания (СМО).	Одноканальные и многоканальные СМО с ожиданием. Обслуживание с преимуществами. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания (СМО). Основные понятия и определения. Пуассоновский поток событий.
4.3	Обслуживание с	Обслуживание с отказами, ожиданиями, приоритетами.

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	отказами, ожиданиями, приоритетами.	Оптимизация обслуживания.
<i>Содержание практических занятий</i>		
1	Линейное программирование	
1.1	Исследования операций как наука принятия оптимальных решений. Задачи линейного программирования и алгоритмы их решения.	Математические модели: понятие, виды, принципы построения, этапы. Оптимизационные задачи в науке и технике. Примеры типовых задач. Однокритериальная и многокритериальная оптимизация. Построение критерия эффективности. Требования к выбору критерия эффективности. Векторный критерий эффективности. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Решение оптимизационных задач в электронных таблицах: задача определения оптимального ассортимента продукции, задача проверки сбалансированности плана, задача о раскрое, задача о смесях.
1.2	Алгоритм симплекс-метода. Двойственные задачи линейного программирования.	Понятие целевой функции и ограничений. Алгебраическая формулировка задачи линейного программирования в общем виде. Свойства решений задач линейного программирования. Алгоритм симплекс-метода. Алгоритм построения двойственной задачи. Несимметричные двойственные задачи. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание.
2	Транспортная задача	
2.1	Закрытая транспортная задача	Экономико-математическая модель транспортной задачи. Нахождение опорного плана поставок транспортной задачи. Критерий оптимальности плана и оценка свободных клеток. Метод потенциалов.
2.2	Открытая транспортная задача	Открытая транспортная задача. Решение задач на определение оптимального плана перевозок в электронных таблицах.
3	Нелинейное и динамическое программирование	
3.1	Задачи нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.	Постановка задачи нелинейного программирования в общем виде. Построение математических моделей. Алгоритм решения задачи нелинейного программирования с помощью геометрической интерпретации. Алгоритм решения задач нелинейного программирования методом множителей Лагранжа.
3.2	Задачи динамического программирования.	Формулировка задачи динамического программирования, примеры (задачи распределения ресурсов, управления запасами, сетевые). Построение математических моделей. Задача о путешествии. Метод динамического

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		программирования. Принцип оптимальности и функция Беллмана. Общая характеристика задач, их экономическая и геометрическая интерпретация. Задача о распределении средств между предприятиями.
4	Элементы теории матричных игр и теории систем массового обслуживания	
4.1	Элементы теории матричных игр. Игры со смешанными стратегиями.	Основные понятия теории игр. Игры с нулевой суммой. Игры с чистыми стратегиями. Платежная матрица. Максимум, минимум, решение игры. Игры со смешанными стратегиями. Геометрическая интерпретация решения игры.
4.2	Элементы теории систем массового обслуживания. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания (СМО).	Одноканальные и многоканальные СМО с ожиданием. Обслуживание с преимуществами. Определение типа системы. Одноканальные и многоканальные системы массового обслуживания (СМО). Основные понятия и определения. Пуассоновский поток событий.
4.3	Обслуживание с отказами, ожиданиями, приоритетами.	Обслуживание с отказами, ожиданиями, приоритетами. Оптимизация обслуживания.
Промежуточная аттестация – экзамен		

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение, профиль Экономика и управление.

Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Методы оптимизации в экономических задачах» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;

- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература
- 3) Информационные источники сети «Интернет»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Методы оптимизации в экономических задачах» предусмотрен *экзамен*.

Примерные задания для оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной

Сформированность компетенций, закрепленных за дисциплиной

<p>ОПК-10 владение системой эвристических методов и приемов</p>	<p>Знать: — роль оптимизации данных в системе эвристических методов и приемов</p> <p>Уметь: — использовать методы оптимизации экономических данных в системе эвристических методов и приемов</p>	<p>Задача: Решить графическим методом задачу нелинейного программирования. $f=2x_1 - 0,2x_1^2 + 3x_2 - 0,2x_2^2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$ <p>1) Сформулируйте рациональное условие для достижения практической цели 2) Сформулируйте задачу на языке математики, постройте геометрическую модель. 3) Определите, к какому разделу математики относится данная задача 4) Решите задачу</p> </p>								
<p>СПК-1 готовность к оцениванию экономических закономерностей и социально-экономических показателей хозяйствующих субъектов при преподавании дисциплин профильной направленности</p>	<p>Уметь: — выбирать оптимальный вариант решения задач хозяйственно-экономической деятельности, государственного и муниципального управления</p>	<p>Имеются три предприятия, между которыми необходимо распределить 100 тыс. условных единиц средств. Значения прироста выпуска продукции на предприятиях в зависимости от выделенных средств X представлены в таблице. Составить оптимальный план распределения средств, позволяющий максимизировать общий прирост выпуска продукции.</p> <table border="1" data-bbox="1150 2011 1453 2063"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>f₁(x)</th> <th>f₂(x)</th> <th>f₃(x)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table>	X	f ₁ (x)	f ₂ (x)	f ₃ (x)	20	9	11	16
X	f ₁ (x)	f ₂ (x)	f ₃ (x)							
20	9	11	16							

		40	18	19	32
		60	24	30	40
		80	38	44	57
		100	50	59	70

Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания и (или) задачи
1. Теория погрешностей. Решение систем линейных уравнений.		
Исследования операций как наука принятия оптимальных решений.	1. Общая задача линейного программирования. Допустимый и оптимальный план задачи линейного программирования.	Используя геометрическую интерпретацию, найдите решения задачи. Предприятие производит сборку автомашин двух марок: A_1 и A_2 . Для этого требуются следующие материалы: S_1 – комплекты заготовок металлоконструкций в количестве $b_1=17$ шт., необходимые для сборки автомашин A_1 и A_2 (соответственно 2 и 3 ед.); S_2 – комплекты резиновых изделий в количестве $b_2=11$ шт. (соответственно 2 и 1 ед.); S_3 – двигатели с арматурой и электрооборудованием в количестве $b_3=6$ комплектов, необходимых по одному для каждой автомашины марки A_1 ; S_4 – двигатели с арматурой и электрооборудованием в количестве $b_4=5$ комплектов, необходимых по одному для каждой автомашины марки A_1 . Стоимость автомашины марки A_1 – $C_1=7$ тыс. ден. ед., а автомашины A_2 – $C_2=5$ тыс. ден. ед. Определить план выпуска, обеспечивающий предприятию максимальную выручку.
2. Линейное программирование.		
Линейное программирование. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Симплекс-метод.	2. Каноническая и симметричная формы записи задачи линейного программирования. 3. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования. 4. Симплекс-метод.	Цех выпускает три вида изделия. Производственные возможности цеха характеризуются данными, представленными в таблицах. Составить план производства продукции, обеспечивающий максимальный доход от реализации изделий. Используя исходные данные и условия задачи, необходимо: 1. построить математическую модель задачи; 2. решить полученную задачу симплексным методом; 3. составить к ней двойственную; 4. по симплекс-таблице найти решение исходной и двойственной задач; 5. провести экономический анализ полученного решения, используя экономический смысл и свойства двойственных оценок: а) определить влияние изменения единицы каждого из имеющихся видов ресурсов на величину целевой функции в оптимальном плане; б) дефицитные и недефицитные ресурсы, остаток недефицитных ресурсов; в) рентабельную и нерентабельную
Двойственные задачи. Транспортные задачи.	5. Правила построения двойственных задач. 6. Экономическая интерпретация двойственных задач. 7. Взаимосвязь решений прямой и двойственной задач. 8. Методы нахождения опорного плана транспортной задачи – метод северо-западного угла и метод минимального элемента. 9. Метод потенциалов для	

	решения транспортной задачи.	<p>продукцию.</p> <table border="1" data-bbox="959 185 1538 528"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование ресурсов</th> <th colspan="3">Расход ресурсов на производство одного изделия</th> <th rowspan="2">Объем ресурсов</th> </tr> <tr> <th>1 вида</th> <th>2 вида</th> <th>3 вида</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Оборудование (станко/час)</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>780</td> </tr> <tr> <td>Сырье (тонн)</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>850</td> </tr> <tr> <td>Электроэнергия (кВт-час)</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>790</td> </tr> <tr> <td>Труд (чел.-час)</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>910</td> </tr> <tr> <td>Цена одного изделия (руб)</td> <td>18</td> <td>9</td> <td>7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Решить транспортную задачу.</p> <p>а) $a_i=(60, 50, 40)$, $b_j=(20, 30, 40, 60)$</p> $C_{ij} = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 & 3 \\ 6 & 2 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ <p>б) $a_i=(80, 40, 20)$ $b_j=(20, 30, 30, 10)$</p> $C_{ij} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 2 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 2 & 6 \end{pmatrix}$	Наименование ресурсов	Расход ресурсов на производство одного изделия			Объем ресурсов	1 вида	2 вида	3 вида	Оборудование (станко/час)	2	3	4	780	Сырье (тонн)	1	4	5	850	Электроэнергия (кВт-час)	3	4	2	790	Труд (чел.-час)	3	2	5	910	Цена одного изделия (руб)	18	9	7				
Наименование ресурсов	Расход ресурсов на производство одного изделия			Объем ресурсов																																		
	1 вида	2 вида	3 вида																																			
Оборудование (станко/час)	2	3	4	780																																		
Сырье (тонн)	1	4	5	850																																		
Электроэнергия (кВт-час)	3	4	2	790																																		
Труд (чел.-час)	3	2	5	910																																		
Цена одного изделия (руб)	18	9	7																																			
3. Нелинейное программирование.																																						
Элементы нелинейного программирования. Геометрическая интерпретация.	10. Геометрическая интерпретация задач нелинейного программирования.	Решить графическим методом задачу нелинейного программирования. $f=2x_1 - 0,2x_1^2 + 3x_2 - 0,2x_2^2 \rightarrow \max$ $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 13, \\ 2x_1 + x_2 \leq 10; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$																																				
Метод множителей Лагранжа. Метод штрафных функций.	11. Метод множителей Лагранжа. 12. Метод штрафных функций.	Найти условные экстремумы функции. $f=6 - 4x_1 - 3x_2$, если $x_1^2 + x_2^2=1$.																																				
4. Динамическое программирование.																																						
Элементы динамического программирования.	13. Решение задачи о путешествии. 14. Решение задачи о распределении средств между предприятиями.	<p>1) В транспортной сети имеется несколько маршрутов, по которым можно доставлять груз из пункта 1 в пункт 10. Стоимость проезда C_{ij} между отдельными пунктами транспортной сети представлена в соответствующей таблице. Требуется определить оптимальный маршрут проезда из пункта 1 в пункт 10 с минимальными транспортными расходами.</p> <table border="1" data-bbox="959 1715 1453 1839"> <tr> <td>C_{12}</td> <td>C_{13}</td> <td>C_{14}</td> <td>C_{25}</td> <td>C_{26}</td> <td>C_{35}</td> <td>C_{36}</td> <td>C_{37}</td> <td>C_{46}</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="959 1872 1453 1995"> <tr> <td>C_{47}</td> <td>C_{58}</td> <td>C_{59}</td> <td>C_{68}</td> <td>C_{69}</td> <td>C_{78}</td> <td>C_{79}</td> <td>$C_{8,10}$</td> <td>$C_{9,10}$</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>2) Имеются три предприятия, между которыми необходимо распределить 100</p>	C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{25}	C_{26}	C_{35}	C_{36}	C_{37}	C_{46}	7	3	5	2	7	9	3	1	8	C_{47}	C_{58}	C_{59}	C_{68}	C_{69}	C_{78}	C_{79}	$C_{8,10}$	$C_{9,10}$	4	5	2	6	1	9	4	3	8
C_{12}	C_{13}	C_{14}	C_{25}	C_{26}	C_{35}	C_{36}	C_{37}	C_{46}																														
7	3	5	2	7	9	3	1	8																														
C_{47}	C_{58}	C_{59}	C_{68}	C_{69}	C_{78}	C_{79}	$C_{8,10}$	$C_{9,10}$																														
4	5	2	6	1	9	4	3	8																														

		<p>тыс. условных единиц средств. Значения прироста выпуска продукции на предприятиях в зависимости от выделенных средств X представлены в таблице. Составить оптимальный план распределения средств, позволяющий максимизировать общий прирост выпуска продукции.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>$f_1(x)$</th> <th>$f_2(x)$</th> <th>$f_3(x)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td> <td>9</td> <td>11</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>32</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>38</td> <td>44</td> <td>57</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>50</td> <td>59</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	X	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$	20	9	11	16	40	18	19	32	60	24	30	40	80	38	44	57	100	50	59	70
X	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$																							
20	9	11	16																							
40	18	19	32																							
60	24	30	40																							
80	38	44	57																							
100	50	59	70																							
5. Введение в теорию игр.																										
Элементы теории игр. Игры с чистыми стратегиями.	15. Матричные игры. Принцип минимакса	<p>Определите верхнюю и нижнюю цены игры и, если это возможно, то и седловую точку.</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 & 5 \\ 1 & -1 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & -4 & 0 \\ -2 & 5 & -3 & -4 \end{pmatrix}$																								
Элементы теории игр. Игры со смешанными стратегиями.	17. Игры в чистых и смешанных стратегиях.	<p>Найти решение игры, заданной матрицей с использованием геометрической интерпретации. Для проверки геометрического решения провести алгебраические расчеты и сравнить результаты.</p> $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$																								
6. Введение в теорию массового обслуживания.																										
Системы массового обслуживания.	16. Модели систем и задачи массового обслуживания.	<p>Определить тип СМО (системы массового обслуживания) и найти требуемые параметры. Железнодорожная сортировочная горка, на которую подается поток составов с интенсивностью $\lambda=2$ состава/ч., представляет собой одноканальную СМО с неограниченной очередью. Среднее время обслуживания состава на горке $t_{\text{обсл.}}=20$ мин. Найти среднее число составов в СМО, среднее число составов в очереди, среднее время пребывания состава в СМО, среднее время пребывания состава в очереди.</p>																								

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам):

Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы
5 семестр				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	60	Лекционные занятия (конспект) (9 занятий)	1 балл - посещение 1 лекционного занятия	0 – 9
		Практические занятия (отчет о выполнении практической работы) (9 занятий).	1 балл - посещение 1 практического занятия 2 балла – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, участие в устном опросе	9 - 19
		Индивидуальные работы (домашние работы) (4 работы)	За одну КР: от 3 до 4 баллов (выполнено менее 51% заданий) от 5 до 6 баллов (выполнено 52 - 84% заданий) от 7 до 8 баллов (выполнено 85 - 100% заданий)	12 - 32
Итого по текущей работе в семестре (21 балл – пороговое значение)				21 – 60
Промежуточная аттестация (зачет)	40	Устный опрос	10 баллов (пороговое значение) 40 баллов (максимальное значение)	10-40
Итого по промежуточной аттестации (зачету с оценкой)				10 – 20
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации баллов				51 – 100

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература

1. Горлач, Б. А. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 442 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/4865/>
2. Ржевский, С. В. Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 476 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/32821/>
3. Математические методы и модели исследования операций : учебник / под ред. В. А. Колемаева. – Эл. текстовые данные. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 592 с. : ил., табл., граф. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01325-1. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719>

б) дополнительная литература

1. Вентцель, Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология [Текст] : учебное пособие / Е. С. Вентцель. - 5-е изд. ; стер. - Москва : КноРус , 2010. - 191 с. Количество: 10
2. Васин, А. А. Исследование операций [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - Москва : Академия, 2008. - 464 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины

Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»

1. Базовые федеральные образовательные порталы
<http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm>.

2. Национальная электронная библиотека. <www.nns.ru/>.
3. Поисковая система «Апорт». <www.aport.ru/>.
4. Поисковая система «Рамблер». <www.rambler.ru/>.
5. Поисковая система «Yahoo». <www.yahoo.com/>.
6. Поисковая система «Яндекс». <www.yandex.ru/>.
7. Учебный материал по различным разделам математики <http://mathematics.ru/> -
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <www.gpntb.ru/>.
9. Российская государственная библиотека. <www.rsl.ru/>.
10. Российская национальная библиотека. <www.nlr.ru/>.
11. Примеры применения математических пакетов в образовательном процессе. <www.exponenta.ru/>.

Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине

1. База данных Research Papers in Economics (самая большая в мире коллекция электронных научных публикаций по экономике включает библиографические описания публикаций, статей, книг и других информационных ресурсов) - <https://edirc.repec.org/data/derasru.html>
2. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс «Методы оптимизации в экономических задачах» включает лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу студента. Его основная цель: формирование профессиональных компетентностей по использованию математических методов для решения профессиональных задач.

Целесообразно не только прослушать лекции по дисциплине, но и самостоятельно проработать их содержание (особое внимание обратить на те иллюстративные примеры и теоретические вопросы, которые выносятся на экзамен). Материал проработать так, чтобы запомнить термины, ведущие понятия темы, уметь раскрыть их содержание.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо выполнить соответствующие задания для самостоятельной работы так, чтобы быть готовым к поиску и обоснованию способов решения задач

Вопросы для проведения экзамена охватывают не только содержание лекций, но и содержание практических занятий.

Для получения положительной оценки по экзамену студенту необходимо:

- 1) активно работать на практических занятиях,
- 2) устно ответить на теоретические вопросы к экзамену.
- 3) выполнить и защитить индивидуальные домашние задания

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине / модулю, используемого программного обеспечения

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Методы оптимизации экономических задач	303 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения занятий: - семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций;	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13,
--	---	---

	<p>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска маркерно-меловая, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: стационарное - ноутбук преподавателя, экран, проектор.</p> <p>Оборудование: компьютеры для обучающихся (11 шт.).</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), MicrosoftSQLServer 2008 (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Pascal ABC.NET(свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО), WxMaxima(свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	пом. 2
--	---	--------

11. Иные сведения и (или) материалы

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель (и): Фомина А.В., доцент каф. МФММ

(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))