

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт экономики и предпринимательства

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и модели в управлении

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

38.03.06 - Торговое дело

Направленность образовательной программы

Управление торговой и логистической деятельностью

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 Экономико-математические методы и модели в управлении относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	ИД-1: Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ИД-2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1: ИД-1УК-10 31 (УК-10) Знать принципы функционирования экономики и экономического развития для решения профессиональных задач. ИД-1УК-10 У1 (УК-10) Уметь использовать принципы функционирования экономики и экономического развития для решения профессиональных задач. ИД-1УК-10 В1 (УК-10) Владеть методами экономических наук для решения профессиональных задач. ИД-2: ИД-2УК-10 31 (УК-10) Знать методы личного экономического и финансового планирования. ИД-2УК-10 У1 (УК-10) Уметь контролировать собственные экономические и финансовые риски. ИД-2УК-10 В1 (УК-10) Владеть финансовыми инструментами для управления личными финансами (личным бюджетом).	Задачи Опрос	Экзамен: Задачи Контрольные вопросы
ОПК-5: Способен использовать	ИД-1: Решает стандартные задачи профессиональной	ИД-1: ИД-1ОПК-5 31 (ОПК-5) Знать	Задачи Опрос	

современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	деятельности на основе информационной культуры с применением информационных технологий ИД-2: Осуществляет информационный поиск с применением современных информационных технологий и представляет полученную информацию в текстовой и графической форме для решения задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникационные технологии. ИД-1ОПК-5 У1 (ОПК-5) Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. ИД-1ОПК-5 В1 (ОПК-5) Владеть информационной культурой. ИД-2: ИД-2ОПК-5 31 (ОПК-5) Знать инструментальные средства моделирования. ИД-2ОПК-5 У1 (ОПК-5) Уметь применять инструментальные средства моделирования. ИД-2ОПК-5 В1 (ОПК-5) Владеть инструментальными средствами моделирования.		Экзамен: Задачи Контрольные вопросы
--	--	--	--	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	4	4
Часов по учебному плану	144	144
в том числе		
аудиторные занятия (контактная работа):		
- занятия лекционного типа	16	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32	16
- КСР	2	2
самостоятельная работа	58	74
Промежуточная аттестация	36 Экзамен	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе
--	--------------	-------------

			Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы	
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы		Всего			
	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ	ОФ	ОЗФ
Введение: предмет, цели и задачи.	4	4	2	2			2	2	2	2
Раздел 1. Модели баланса спроса и предложения в экономике.	14	14	2	2	4	2	6	4	8	10
Раздел 2. Метод линейного программирования (ЛП) в экономике.	32	32	4	4	10	4	14	8	18	24
Раздел 3. Метод сетевого программирования (СП) в экономике.	34	34	4	4	12	6	16	10	18	24
Раздел 4. Метод теории игр (ТИ) в экономике.	22	22	4	4	6	4	10	8	12	14
Аттестация	36	36								
КСР	2	2					2	2		
Итого	144	144	16	16	32	16	50	34	58	74

Содержание разделов и тем дисциплины

Введение: предмет, цели и задачи.

Раздел 1. Модели баланса спроса и предложения в экономике.

Тема: модель многоотраслевой экономики В. Леонтьева.

Раздел 2. Метод линейного программирования (ЛП) в экономике.

Темы: постановка задачи ЛП в экономике; двойственные задачи ЛП; теоремы двойственности, графическое решение задач ЛП; модели ЛП в экономике; решение задач ЛП в EXCEL.

Раздел 3. Метод сетевого программирования (СП) в экономике. Темы: понятия теории графов; задачи СП, сводящиеся к поиску кратчайшего пути, минимального остовного дерева; задача о максимальном потоке; задача коммивояжёра; решение задач СП в EXCEL,

Раздел 4. Метод теории игр (ТИ) в экономике.

Темы: основные понятия теории игр; платёжная матрица парной игры; игра с природой; антагонистическая парная конечная игра, решение задач ТИ в EXCEL.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Экономико-математические методы и модели в управлении" (view.php).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-10:

Задача. Цель инвестора – получение максимального дохода. Средние доходы на вложенный рубль по проектам (в торговле, в сфере услуг, в промышленности и строительстве) различны в крупных, средних и малых городах региона, поскольку зависят от состояния спроса на инвестиции. Они представлены в таблице. Требуется:

- А. Составить модель игры инвестора, а именно, определения пропорции инвестиций по указанным проектам. Свести модель игры инвестора к задаче линейного программирования.
- В. Составить модель игры относительно состояний спроса на инвестиции в крупных, средних и малых городах региона. Свести модель игры относительно состояний спроса на инвестиции к задаче линейного программирования.

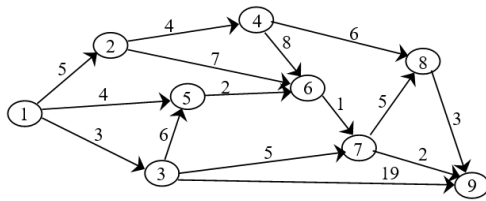
Средние доходы на вложенный рубль (в руб.)	Крупные города	Средние города	Малые города
Торговля	1	5	1
Услуги	4	3	4
Промышленность	2	6	3
Строительство	6	5	6

Задача. Предприятие выпускает два вида продукции, используя два вида ресурсов. A – матрица норм затрат ресурсов, B – запасы ресурсов, C – прибыль на единицу продукции. Составить модели и найти решение задач: а) планирования выпуска продукции, обеспечивающего получение предприятием максимальной прибыли; б) определения оптимальных цен ресурсов, при которых стоимость запасов ресурсов будет минимальной. Для решения задач использовать графический способ.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 10 \\ 24 \end{pmatrix}, C = (6 \quad 12)$$

Задача. Схема дорог между населенными пунктами представлена в виде ориентированного взвешенного [графа](#), над дугами указана стоимость проезда. Найдите (отметьте другим цветом

или двойной линией) минимальный по стоимости маршрут из населенного пункта (1) в пункт (9).



Задача. Известна A – платежная матрица игры игрока A оптимальные стратегии игрока A согласно критериям: Вальда, м Гурвица, Сэвиджа, Лапласа, Байеса. Степень пессимизма игрока состояний природы – $Q = (q_1, q_2, q_3, q_4)$.

$$A = \begin{pmatrix} 9 & 7 & 5 & 6 \\ 2 & 3 & 9 & 8 \\ 4 & 3 & 5 & 7 \\ 9 & 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

$$\alpha = 0,1 ; Q = (0,1; 0,3; 0,2; 0,4)$$

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Задача 1. Найти валовой продукт (X) , обеспечивающий баланс спроса и предложения в экономической системе, состоящей из трех отраслей, зная коэффициентов прямых материальных затрат (A) и конечный спрос продукции. Для решения задачи использовать EXCEL.

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 10 \end{pmatrix}$$

Задача 2. Предприятие выпускает два вида продукции, используя три вида ресурсов. A – матрица норм затрат ресурсов, B – запасы ресурсов, C – прибыль на единицу продукции. Найти решение задач: а) планирования выпуска продукции, обеспечивающего предприятие максимальной прибылью; б) определения оптимальных цен ресурсов, при которых стоимость запасов ресурсов будет минимальной. Для решения задач использовать надстройку «Поиск решения» EXCEL.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 15 \end{pmatrix}, C = (3 \quad 2)$$

Задача 3. Рассматривается система, состоящая из трех поставщиков и трех потребителей продукции. Известны: A – матрица тарифов на перевоз одной единицы продукции, M_i ($i = \overline{1,3}$) – мощности поставщиков, N_j ($j = \overline{1,3}$) – потребности потребителей на продукцию. Найти оптимальный план поставок продукции (оптимальности – минимальные общие затраты на доставку продукции от поставщиков к потребителям), используя надстройку EXCEL «Поиск решения».

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad \{M_i\} = \{60 \quad 80 \quad 10\}, \quad \{N_j\} = \{60 \quad 20 \quad 90\}$$

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) правильно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При

Оценка	Критерии оценивания
	этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
отлично	Приведено правильное решение, включающее следующие элементы: 1) правильно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
очень хорошо	Представленное решение содержит основную часть полного решения, но и имеет один из следующих недостатков: • в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка; • необходимые математические преобразования и вычисления логически верны, не содержат ошибок, но не закончены; • не представлены преобразования, приводящие к ответу, но записан правильный числовой ответ или ответ в общем виде; • решение содержит ошибку в необходимых математических преобразованиях и не доведено до числового ответа.
хорошо	Представленное решение содержит п.п. полного решения, но и имеет один из следующих недостатков: • в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка; • необходимые математические преобразования и вычисления логически верны, не содержат ошибок, но не закончены; • не представлены преобразования, приводящие к ответу, но записан правильный числовой ответ или ответ в общем виде; • решение содержит ошибку в необходимых математических преобразованиях и не доведено до числового ответа.
удовлетворительно	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев: • представлены только положения и формулы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа; • в решение отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи; • в одной из исходных формул, необходимых для решения задачи (или утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.
неудовлетворительно	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев: • не правильно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; • не проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и не представлен ответ (с указанием единиц измерения).
плохо	задание не выполнено

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции УК-10:

Модель баланса спроса и предложения в многоотраслевой экономике (автор – В. Леонтьев).
Метод линейного программирования решения экономических задач.
Общая постановка задачи линейного программирования.
Постановка взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Каноническая форма взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Теоремы двойственности для взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Графический способ решения задач линейного программирования.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

Решение задачи определения цен ресурсов, при которых общие затраты предприятия на ресурсы будут минимальными («Поиск решения»).
Решение задачи планирования поставок продукции от поставщиков к потребителям с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».
Решение задачи о кратчайшем пути графа с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».
Решение задачи о коммивояжёре с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; грамотное и логичное изложение ответа, без существенных ошибок, но изложение недостаточно систематизировано и последовательно. Обучающийся с некоторыми затруднениями ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь обучающегося грамотная, лаконичная, с правильной расстановкой акцентов. Обучающийся испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы
не зачтено	Обучающийся не владеет профессиональной терминологией, демонстрирует низкий уровень теоретических знаний и умения использовать их для решения профессиональных задач. Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные грубые ошибки, не ориентируется в нормативных правовых актах, научной и иной специальной литературе. Речь недостаточно грамотная. Обучающийся не может

Оценка	Критерии оценивания
	ответить на дополнительные вопросы

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-10

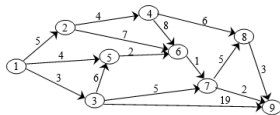
Задача. Предприятие выпускает два вида продукции, используя два вида ресурсов. A – матрица норм затрат ресурсов, B – запасы ресурсов, C – прибыль на единицу продукции. Составить модели и найти решение задач: а) планирования выпуска продукции, обеспечивающего получение предприятием максимальной прибыли; б) определения оптимальных цен ресурсов, при которых стоимость запасов ресурсов будет минимальной. Для решения задач использовать графический способ.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 10 \\ 24 \end{pmatrix}, C = (6 \quad 12)$$

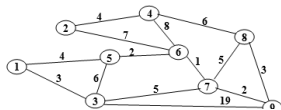
Задача 2. Рассматривается система, состоящая из трех поставщиков и трех потребителей продукции. Известны: A – матрица тарифов на перевоз одной условной единицы продукции, M_i ($i=1,3$) – мощности поставщиков, N_j ($j=1,3$) – спрос потребителей на продукцию. Требуется: а) составить модель оптимального планирования поставок продукции, критерий оптимальности – минимальные общие затраты на доставку продукции от поставщиков к потребителям; б) составить первоначальное распределение поставок продукции.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \{M_i\} = \{60 \quad 80 \quad 10\}, \{N_j\} = \{60 \quad 20 \quad 90\}$$

Задача. Схема дорог между населенными пунктами представлена в виде ориентированного взвешенного графа, над дугами указана стоимость проезда. Найдите (отметьте другим цветом или двойной линией) минимальный по стоимости маршрут из населенного пункта (1) в пункт (9).



Задача. Необходимо соединить дорогами девять населенных пунктов так, чтобы можно было попасть из любого населенного пункта в любой другой. В виде связанного неориентированного графа представлена известная информация о стоимости строительства дорог. Найдите схему дорог (отметьте другим цветом), минимальную по затратам на строительство. Решить задачу с помощью алгоритмов Прима и Краскала.



5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенций ОПК-5

Задача 1. Найти валовой продукт (X), обеспечивающий баланс спроса и предложения продукции в экономической системе, состоящей из трех отраслей, зная матрицу коэффициентов прямых материальных затрат (A) и конечный спрос продукции (Y). Для решения задачи использовать EXCEL.

$$A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0 \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} 10 \\ 5 \\ 10 \end{pmatrix}$$

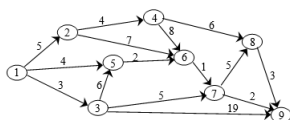
Задача 2. Предприятие выпускает два вида продукции, используя три вида ресурсов. A – матрица норм затрат ресурсов, B – запасы ресурсов, C – прибыль на единицу продукции. Найти решение задач: а) планирования выпуска продукции, обеспечивающего получение предприятием максимальной прибыли; б) определения оптимальных цен ресурсов, при которых стоимость запасов ресурсов будет минимальной. Для решения задач использовать надстройку «Поиск решения» EXCEL.

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 15 \end{pmatrix}, C = (3 \quad 2)$$

Задача 3. Рассматривается система, состоящая из трех поставщиков и трех потребителей продукции. Известны: A – матрица тарифов на перевоз одной условной единицы продукции, M_i ($i=1,3$) – мощности поставщиков, N_j ($j=1,3$) – спрос потребителей на продукцию. Найти оптимальный план поставок продукции (критерий оптимальности – минимальные общие затраты на доставку продукции от поставщиков к потребителям), используя надстройку EXCEL «Поиск решения».

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \{M_i\} = \{60 \quad 80 \quad 10\}, \{N_j\} = \{60 \quad 20 \quad 90\}$$

Задача 4. Схема дорог между населенными пунктами представлена в виде ориентированного взвешенного графа, над дугами указана стоимость проезда. Найдите минимальный по стоимости маршрут из населенного пункта (1) в пункт (9), используя надстройку EXCEL «Поиск решения».



Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) правильно записаны формулы, применение которых необходимо для

Оценка	Критерии оценивания
	решения задачи выбранным способом; 2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
отлично	Приведено правильное решение, включающее следующие элементы: 1) правильно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; 2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).
очень хорошо	Представленное решение содержит основную часть полного решения, но и имеет один из следующих недостатков: • в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка; • необходимые математические преобразования и вычисления логически верны, не содержат ошибок, но не закончены; • не представлены преобразования, приводящие к ответу, но записан правильный числовой ответ или ответ в общем виде; • решение содержит ошибку в необходимых математических преобразованиях и не доведено до числового ответа.
хорошо	Представленное решение содержит п.п. полного решения, но и имеет один из следующих недостатков: • в необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка; • необходимые математические преобразования и вычисления логически верны, не содержат ошибок, но не закончены; • не представлены преобразования, приводящие к ответу, но записан правильный числовой ответ или ответ в общем виде; • решение содержит ошибку в необходимых математических преобразованиях и не доведено до числового ответа.
удовлетворительно	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев: • представлены только положения и формулы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа; • в решение отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи; • в одной из исходных формул, необходимых для решения задачи (или утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.
неудовлетворительно	Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев: • не правильно записаны формулы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; • не проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и

Оценка	Критерии оценивания
	не представлен ответ (с указанием единиц измерения).
плохо	задание не выполнено

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-10

Модель баланса спроса и предложения в многоотраслевой экономике (автор – В. Леонтьев).
Метод линейного программирования решения экономических задач.
Общая постановка задачи линейного программирования.
Постановка взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Каноническая форма взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Теоремы двойственности для взаимно-двойственных задач линейного программирования.
Графический способ решения задач линейного программирования.
Модель задачи планирования выпуска продукции на предприятии, желающем получить максимальную прибыль при наличии ограничений по ресурсам.
Модель задачи определения цен ресурсов, при которых общие затраты предприятия на ресурсы будут минимальными.
Задача о максимальном потоке и минимальном разрезе. Примеры ее использования для решения экономических задач.
Решение задачи о максимальном потоке с помощью алгоритма Форда Фалкерсона.
Основные понятия и определения теории игр. Примеры ее использования для решения экономических задач.
Игра с природой. Критерии выбора оптимальных стратегий игроков: Вальда, максимума, Гурвица, Севиджа, Лапласа, Байеса.
Платежная матрица парной конечной игры с нулевой суммой. Цена игры. Нижняя и верхняя цены игры.
Определение оптимальных чистых стратегий игроков в парной конечной игре с нулевой суммой при наличии седловой точки в платежной матрице игры.

Оптимальные смешанные стратегии игроков в парной конечной игре с нулевой суммой. Теорема Неймана.

Модели игроков в парной конечной игре с нулевой суммой.

Определение оптимальных стратегий игроков парной конечной игры с нулевой суммой методом линейного программирования.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Решение задачи планирования выпуска продукции на предприятии, желающем получить максимальную прибыль, с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Решение задачи определения цен ресурсов, при которых общие затраты предприятия на ресурсы будут минимальными, с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Решение задачи планирования поставок продукции от поставщиков к потребителям с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Решение задачи о кратчайшем пути графа с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Решение задачи о коммивояжёре с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Решение задачи о максимальном потоке с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Определение оптимальных стратегий игроков парной конечной игры с нулевой суммой с помощью надстройки EXCEL «Поиск решения».

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы

Оценка	Критерии оценивания
	одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Королев Алексей Васильевич. Экономико-математические методы и моделирование : Учебник и практикум для вузов / Королев А. В. - Москва : Юрайт, 2021. - 280 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00883-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=764786&idb=0>.
2. Новиков Анатолий Иванович. Экономико-математические методы и модели : Учебник для бакалавров; Учебник / Российский университет кооперации. - 5. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2022. - 532 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-05088-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=875810&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Рахмелевич Игорь Владимирович. Экономико-математические методы и модели в управлении : практикум / И. В. Рахмелевич ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2021. - 32 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=794068&idb=0>.
2. Гетманчук Андрей Владимирович. Экономико-математические методы и модели : Учебное пособие / Российский университет кооперации. - 2. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 174 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-05407-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=875809&idb=0>.
3. Введение в экономико-математические методы / Аркашов Н.С., Ковалевский А.П. - Москва : НГТУ, 2011., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=652374&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Microsoft Excel

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 38.03.06 - Торговое дело.

Автор(ы): Кемаева Марина Владимировна, кандидат экономических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Бедный Александр Борисович, кандидат социологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.12.2023, протокол № 6.