

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

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и модели в управлении

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

38.03.03 - Управление персоналом

Направленность образовательной программы

Управление человеческими ресурсами

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04 Экономико-математические методы и модели в управлении относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Определяет параметры поиска информации (описывает состав и структуру требуемых данных), эффективно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации УК-1.2: Формулирует собственные суждения и оценки на основе аргументации и логики	УК-1.1: Знать место и роль инструментария эконо-мико-математического моделиро-вания в решении задач прогнозирования и оптимизации; Уметь: адаптировать разработанные эконо-мико-математические модели в соответствии с изменением исходных данных и требований к получаемым результа-там УК-1.2: Знать терминологический аппарат, используемый в эконо-мико-математическом моделировании; Уметь проводить комплексный анализ полученных результатов, де-лать обоснованные выводы по итогам применения эконо-мико-математических моделей Владеть методами анализа результатов эконо-мико-математического моделиро-вания для информационной поддержки в рам-ках решения экономических задач	Задачи Тест	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

ПК-5: Способен разрабатывать проекты социального партнерства при решении задач управления персоналом, в целях повышения социально-экономической эффективности организации	ПК-5.2: Выявляет социальные проблемы и разрабатывает пути их решения ПК-5.4: Подбирает соответствующие инструменты для оценки экономической и социальной эффективности проекта, проводит социально-экономическое обоснование эффективности	ПК-5.2: экономико-математических моделей; Уметь: решать поставленные задачи с использованием наиболее реле-вантных методов и современного программного обеспе-чения Владеть навыками построения экономико-математических моделей с исполь-зованием современных версий специализированного про-граммного обеспечения ПК-5.4: Знать: типологию современных ме-тодов экономико-математического моделирования и особенности их применения в решении приклад-ных задач Уметь: определять необходимость и обоснованность применения эконо-мико-математического моделирования для решения кон-кретных задач прогнозирования и оптимизации Владеть спецификой применения инстру-ментария экономико-математических моделей для реше-ния практических задач	Задачи Тест	Экзамен: Задачи Контрольные вопросы
---	---	--	----------------	---

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	74
Промежуточная аттестация	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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Основные понятия эконо-мико-математического моде-лирования.	17	2		2	15
Тема 2. Построение и исследо-вание линейной регрессионной модели.	27	6	6	12	15
Тема 3. Модели множественной регрессии.	30	4	6	10	20
Тема 4. Теория игр	32	4	4	8	24
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	16	16	34	74

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия экономико-математического моделирова-ния.

Основные понятия моделирования (понятия модели и моделирования; ос-новные функции моделей; элементы процесса моделирования; содержание мето-да моделирования; проблема адекватности модели; классификация моделей по средствам моделирования; особенности моделирования в экономических иссле-дованиях). Основные понятия математического моделирования (понятие матема-тической модели; основные этапы математического моделирования). Основные понятия экономико-математического моделирования; общая классификация эконо-мико-математических моделей; информационное обеспечение моделирования, аппарат реализации моделей).

Тема 2. Построение и исследование линейной регрессионной модели.

Модель парной регрессии. Корреляционное поле и выбор типа модели. Теоретическая и выборочная регрессии. Задача оценивания параметров. Метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных по МНК. Геометрическая интерпрета-ция метода наименьших квадратов. Классическая линейная модель парной ре-грессии. Условия Гаусса-Маркова. Понятие статистической значимости (t-критерий Стьюдента). Понятие доверительного интервала. Дисперсионный ана-лиз модели и коэффициент детерминации для оценки адекватности модели. Оценка статистической значимости параметров модели. Доверительные интерва-лы для факторных и зависимой переменной. Оценка точности модели. Прогнози-рование на основе

эконометрической модели.

Тема 3. Модели множественной регрессии.

Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛИММР). Метод наименьших квадратов и его гео-метрическая интерпретация в многомерном случае. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии (без вывода). Ковариационная матрица оценок коэффициентов регрессии.

Условия Гаусса-Маркова для множественной линейной регрессии. Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели.

Обычный и скорректированный на число степеней свободы коэффициент множественной детерминации Критерий Фишера. Связь между коэффициентом множественной детерминации и F-отношением.

Оценка качества модели множественной регрессии. Экономическая интерпретация параметров уравнения множественной регрессии (коэффициенты эластичности, бета-коэффициенты, дельта-коэффициенты).

Тема 4. Теория игр

Применение матричных и статистических игр в теории управления. Решение антагонистических матричных игр. Вклад теории игр несовершенная информация и неопределенность.

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:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Экономико-математические методы и модели в управлении,

<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=2068>.

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-1:

Данные об объемах продаж продукции (в т. руб.) в зависимости от расходов на закупку (в т. руб) приведены в таблице. Построить эконометрическую модель этой зависимости. (ОК-3)

объемах продаж продукции	10	30	50	70
-----------------------------	----	----	----	----

расходы на закупку	11	13	116	18
--------------------	----	----	-----	----

Алгоритм решения:

Рассчитать параметры модели на основе МНК по следующим формулам :

$$b = \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\overline{X^2} - \bar{X}^2}$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$

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

Имеются статистические данные о фонде заработной платы (Y) по 7 компаниям в зависимости от инвестиционных вложений в оборотные средства (X_1) и основной капитал (X_2) (табл.). Проанализировать эконометрическую модель зависимости фонда оплаты труда от этих показателей. (ПК-26)

№	Y	X ₁	X ₂
1	550	310	60
2	1200	660	90
3	2900	780	200
4	1900	1150	140
5	2000	1300	160
6	3050	1950	180

Алгоритм решения:

1. Расчет параметров модели:

$$A = (X' \cdot X)^{-1} \cdot (X' \cdot Y)$$

2. Провести оценку модели по критерию R^2 .

$$TSS = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2; \quad ESS = \sum_{i=1}^n (\hat{x}_i - \bar{x})^2;$$

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS}$$

Рассчитаем скорректированный коэффициент детерминации:

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{n-1}{n-m-1} \cdot (1 - R^2)$$

3. Проверить статистическую значимость R^2 на основе критерия Фишера

Найти статистику Фишера: $F = \frac{S_e^2}{S_f^2} = \frac{ESS \cdot (n-m-1)}{RSS \cdot m}$

Найдем табличное значение статистики F с уровнем значимости

$\alpha = 0,05$:

Если расчетное значение статистики F много больше табличного значения, то модель признается адекватной.

4. Определить тесноту связи по таблице Чеддека

Значения R^2	[0,1-0,3)	[0,3-0,5)	[0,5-0,7)	[0,7-0,9)	[0,9-0,99]
Сила связи	слабая	умеренная	заметная	высокая	весьма высокая

5. Найти стандартные ошибки в вычислении параметров модели:

$S_{\beta_j}^2 = S_{\varepsilon}^2 \cdot Z_{jj}$ (где Z_{jj} – диагональный элемент матрицы $(X^T \cdot X)^{-1}$).

$$S_{\varepsilon}^2 = \frac{RSS}{n-m-1}.$$

Для проверки значимости этих коэффициентов найдем статистики

$$t_1 = \frac{a_1}{\sqrt{S_{a_1}^2}};$$

Теоретическое значение статистики Стьюдента $t(n-m-1=4; \alpha=0,05)$

Если для коэффициента a_j расчетное значение статистики больше теоретического, то этот параметр статистически значимым.

6. Оценить точность модели

$$\delta = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{|Y_i - \hat{Y}_i|}{Y_i} \cdot 100 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{|e_i|}{Y_i} \cdot 100.$$

Ошибка менее 5%-7% свидетельствует о хорошем подборе модели к исходным данным (хорошая точность). При ошибке более 10 % следует подумать о выборе другого типа уравнения модели.

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 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

Оценка	Критерии оценивания
	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 - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Могут ли в какой-то антагонистической игре значения функции выигрыша обоих игроков для некоторых значений переменных быть равны одному числу? а) да, при нескольких значениях этого числа. б) нет. в) да, всего при одном значении этого числа. Какой функцией Excel находится решение матричной игры а) поиск решения б) регрессия в) подбор параметра

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-5:

Матричная игра – это частный случай антагонистической игры, при котором обязательно выполняется одно из требований: а) один из игроков имеет бесконечное число стратегий. б) оба игрока имеют бесконечно много стратегий. в) оба игрока имеют одно и то же число стратегий. г) оба игрока имеют конечное число стратегий. Пусть матричная игра задана матрицей, в которой все элементы положительны. Цена игры положительна: а) да. б) нет. в) нет однозначного ответа

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся демонстрирует: владение профессиональной терминологией на достаточном уровне; достаточный уровень теоретических знаний и умение использовать их для решения

Оценка	Критерии оценивания
	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 ответить на дополнительные вопросы

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами и,	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				с недочетами	.	выполнены все задания в полном объеме	
<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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован 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 - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

Понятие модели и моделирования.

Классификация моделей по средствам моделирования.

Использование средств моделирования в экономических исследованиях.

Особенности математического моделирования экономических процессов.

Общий вид математических моделей и основные направления их исследования.

Оптимизационный подход к исследованию ЭММ.

Методы многокритериальной оптимизации.

Основные виды эконометрических моделей.

Основные этапы построения эконометрической модели.

Исходные данные для построения эконометрической модели. Основные требования к исходным данным.

Характеристика метода наименьших квадратов. Условия его применения. Метод наименьших квадратов для модели парной регрессии.

Определение параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов

Проверка общего качества регрессионной модели на основе критерия R^2 . Скорректированный коэффициент детерминации.

Понятие статистической значимости, ее измерение. Статистическая проверка гипотез. Понятие доверительного интервала.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Проверка статистической значимости параметров линейной модели множественной регрессии.
2. Проверка статистической значимости параметров линейной модели парной регрессии.
3. Проверка значимости коэффициента корреляции. Понятие и построение доверительного интервала.
4. Проверка статистической значимости уравнения в целом. Критерий Фишера.
5. Точечная и интервальная оценка результативного показателя.
6. Прогнозирование на основе эконометрической модели
7. Экономическая интерпретация взаимосвязи переменных в уравнении множественной регрессии (коэффициенты эластичности, бета-коэффициенты, дельта-коэффициенты).
8. Статистические методы отбора факторных переменных (метод шаговой регрессии, метод исключения). Выбор наилучшей модели.
9. Неопределенность в экономике и управлении.
10. Типы игр.
11. Решение игр в чистых стратегиях.
12. Решение игр в смешенных стратегиях.
13. Решение игр с природой.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена

Оценка	Критерии оценивания
	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 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»

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

Данные об объемах продаж продукции (в т. руб.) в зависимости от расходов на закупку (в т. руб.) приведены в таблице. Построить эконометрическую модель этой зависимости. (ОК-3)

объемах продаж продукции	20	60	50	70
расходы на закупку	10	13	116	18

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-5

Имеются статистические данные о фонде заработной платы (Y) по 7 компаниям в зависимости от инвестиционных вложений в оборотные средства (X_1) и основной капитал (X_2) (табл.). Проанализировать эконометрическую модель зависимости фонда оплаты труда от этих показателей. (ПК-26)

№	Y	X_1	X_2
1	750	310	60
2	1200	660	90
3	2900	780	200
4	1900	1150	140
5	2000	1300	160
6	3050	1950	180

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 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

Оценка	Критерии оценивания
	преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и не представлен ответ (с указанием единиц измерения).
плохо	задание не выполнено

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

Основная литература:

1. Экономико-математическое моделирование в управлении : учебное пособие по дисциплине «экономико-математическое моделирование в управлении» для студентов, обучающихся по направлению бакалавриата 38.03.02 «менеджмент» всех форм обучения. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 212 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ТюмГНГУ - Экономика и менеджмент. - ISBN 978-5-9961-1164-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=744688&idb=0>.
2. Галочкин В. Т. Эконометрика : учебник и практикум / В. Т. Галочкин. - Москва : Юрайт, 2022. - 293 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/490094> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-14974-6 : 1179.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819894&idb=0>.
3. Невежин В.П. Теория игр. Примеры и задачи : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2022. - 128 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-563-9. - ISBN 978-5-16-109243-9. - ISBN 978-5-16-016657-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=791446&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Галочкин В. Т. Эконометрика : учебник и практикум / В. Т. Галочкин. - Москва : Юрайт, 2023. - 293 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14974-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт", <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=841716&idb=0>.
2. Невежин Виктор Павлович. Теория игр. Примеры и задачи : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - 1. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2023. - 128 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-00091-563-9. - ISBN 978-5-16-109243-9. - ISBN 978-5-16-016657-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=836268&idb=0>.

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

Microsoft Excell

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 38.03.03 - Управление персоналом.

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

Заведующий кафедрой: Бедный Александр Борисович, кандидат социологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.11.2024, протокол № №5.