

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Балахнинский филиал ННГУ

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

38.03.04 - Государственное и муниципальное управление

Направленность образовательной программы

Государственное региональное и муниципальное управление

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Балахна

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 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-10: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности и	УК-10.1: Применяет знания об основных законах и закономерностях функционирования экономики; основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных и социальных задач УК-10.2: Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-10.3: Использует основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	УК-10.1: Знать основы функционирования экономики. Уметь выделять экономические законы, необходимые для решения профессиональных и социальных задач. Владеть практическими навыками применения экономической теории УК-10.2: Знать взаимосвязь экономической теории и практики. Уметь применять экономические знания. Владеть подходами к принятию экономических решений УК-10.3: Знать основные положения и методы экономических наук. Уметь выявлять проблемы экономического характера. Владеть экономическими подходами к решению социальных и профессиональных задач	Контрольная работа Тест	Экзамен: Задачи Контрольные вопросы
ПК-8: Владеет	ПК-8.1: Осуществляет	ПК-8.1:	Контрольная	

<p>навыками количественного и качественного анализа при оценке состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций</p>	<p>выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы</p> <p>ПК-8.2: Выявляет причинно-следственные связи в экономической, социальной, политической среде и поведении субъектов государственной власти</p> <p>ПК-8.3: Проводит количественную и качественную оценку состояния экономической, социальной, политической среды, деятельности органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, государственных и муниципальных, предприятий и учреждений, политических партий, общественно-политических, коммерческих и некоммерческих организаций</p>	<p>Знать инструментальные средства обработки данных.</p> <p>Уметь выбирать инструментальные средства обработки данных.</p> <p>Владеть навыками анализа данных и обоснования выводов</p> <p>ПК-8.2:</p> <p>Знать основы логики.</p> <p>Уметь выявлять причинно-следственные связи в событиях.</p> <p>Владеть навыками выявления причинно-следственных связей</p> <p>ПК-8.3:</p> <p>Знать методы количественной и качественной оценки.</p> <p>Уметь проводить количественную и качественную оценку состояния среды и деятельности органов власти.</p> <p>Владеть навыками оценки деятельности организаций</p>	<p>работа</p> <p>Тест</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Задачи</p> <p>Контрольные вопросы</p>
--	---	---	---------------------------	--

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	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16	16
- КСР	2	2
самостоятельная работа	74	82
Промежуточная аттестация	36	36

	Экзамен	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 З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	о Ф о	о З Ф о	
Тема 1. Модель межотраслевого баланса.	42	38	6	2	6	6	12	8	30	30	
Тема 2. Основы линейного программирования	46	42	8	4	8	8	16	12	30	30	
Тема 3. Модели транспортной задачи.	18	26	2	2	2	2	4	4	14	22	
Аттестация	36	36									
КСР	2	2						2	2		
Итого	144	144	16	8	16	16	34	26	74	82	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Модель межотраслевого баланса.

Межотраслевой баланс, система таблиц «Затраты-выпуск», строение таблицы межотраслевого баланса, коэффициенты прямых и полных затрат, валовый выпуск, конечное потребление, условно-чистая продукция, определение и признаки продуктивности матрицы коэффициентов прямых материальных затрат. Расчет параметров межотраслевого баланса. Построение МОБ с применением матриц. Построение МОБ с использованием Excel.

Тема 2. Основы линейного программирования.

Понятие линейного программирования. Целевая функция. Функциональные и прямые ограничения задачи. Векторная и матричная форма записи ЗЛП. Допустимое решение.

Оптимальное решение. Математическая модель задачи.

Некоторые виды экономических задач, сводящихся к задачам линейного программирования. Задача об ассортименте. Задача о диете. Транспортная задача. Задача о назначении.

Графический метод решения задачи линейного программирования. Многоугольник решений. Область допустимых решений. Линия уровня. Вектор градиент.

Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Каноническая форма записи задачи линейного программирования. Дополнительные переменные. Алгоритм симплекс-метода. Симплексная таблица. Экономический смысл дополнительных переменных.

Методика решения оптимизационных задач с помощью надстройки Поиск решения в среде Excel. Поиск решения. Оптимизация целевой ячейки. Ограничения. Отчет Результаты и Устойчивость.

Двойственные задачи линейного программирования. Модели двойственных задач. Оценки ресурсов.

Свойства прямой и двойственной задач. Теоремы двойственности.

Тема 3. Модели транспортной задачи.

Постановка транспортной задачи по критерию стоимости и ее математическая модель. Открытая и закрытая модели транспортной задачи. Составление математических моделей (открытых и закрытых) транспортной задачи. Особенности транспортной задачи.

Нахождение исходного опорного решения транспортной задачи. Метод потенциалов. Метод северо-западного угла. Метод минимального элемента. Вырожденный и невырожденный план. Критерий оптимальности решения транспортной задачи. Метод потенциалов (для закрытой модели транспортной задачи). Альтернативный оптимум в транспортных задачах. Понятие фиктивного поставщика и фиктивного потребителя (для открытой модели транспортной задачи). Решение транспортных задач (открытых и закрытых).

Методика решения транспортных задач с помощью надстройки Поиск решения в среде Excel. Решение транспортных задач (открытых и закрытых) с помощью надстройки Поиск решения: особенности ввода исходных данных, поиск решения, оптимизация целевой ячейки, ограничения, отчет Результаты и Устойчивость.

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 3 ч., очно-заочная форма обучения - 3 ч.

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" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=2454>).

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 - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-10:

1. Имеется баланс двух взаимосвязанных отраслей:

Производство	Потребление		Валовой продукт
		2	
1	5	7	67
2	5	4	34

Найти конечный продукт каждой отрасли, условно-чистую продукцию каждой отрасли, матрицу коэффициентов прямых затрат. Какой будет валовой продукт каждой отрасли, если конечный продукт сельского хозяйства необходимо увеличить на 50 %, а машиностроения уменьшить на 50 %.

2. Имеется баланс трех взаимосвязанных отраслей за предыдущий период:

Производство	Потребление			Конечный продукт
	Отрасль 1	Отрасль 2	Отрасль 3	
Отрасль 1	2	4	4	20
Отрасль 2	10	10	2	24
Отрасль 3	4	6	4	28

Найти валовой продукт каждой отрасли, условно-чистую продукцию каждой отрасли, матрицу коэффициентов прямых затрат. Какой будет валовой продукт каждой отрасли, если конечный продукт первой отрасли необходимо увеличить на 50 %, второй уменьшить на 4 единицы, а третьей увеличить на 6 единиц.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

1. Мебельная фабрика выпускает столы, стулья, бюро и книжные шкафы. При изготовлении этих товаров используются два различных типа досок, причем фабрика имеет в наличии 1500 м досок I типа и 1000 м досок II типа. Кроме того, задан объём трудовых ресурсов в количестве 800 чел.-ч. В следующей таблице приведены нормативы затрат каждого из видов ресурсов на изготовление единицы каждого изделия, а также получаемая прибыль.

Изделия	Затраты на одну ед. изделия			
	Стол	Стулья	Бюро	Книжные шкафы
Доски I типа (м)	5	1	9	12
Доски II типа (м)	2	3	4	1
Трудовые ресурсы (чел.-ч.)	3	2	5	10
Прибыль (руб./шт.)	12	5	15	10

Построить математическую модель определения ассортимента выпускаемой продукции таким образом, чтобы общая прибыль фабрики была максимальной? Составить двойственную задачу и решить ее, используя теоремы двойственности.

2. На приобретение нового оборудования для открытия филиала фирма имеет в наличии 18 тыс. руб., причем наличная производственная площадь составляет 28 м². Фирма может себе позволить содержать штат из 16 работников для обслуживания данного оборудования. На рынке представлено 2 вида подобного оборудования: более мощное, стоимостью 4 тыс. руб., требующее 3 человека для обслуживания и производственную площадь 5 м². Данный вид оборудования позволяет производить 4 тыс. ед. продукции за смену. Второй вид оборудования, стоимостью 2,5 тыс. руб., требует 2 человека для обслуживания и производственную площадь 7 м². Производственная мощность этого вида оборудования составляет 3 тыс. ед. продукции за смену. Найти такой вариант приобретения оборудования, при котором филиал будет выпускать наибольшее количество продукции.

3. Решить транспортную задачу. Данные приведены в таблице.

Магазины Склады	B1	B2	B3	Запасы
A1	5	7	1	1000
A2	2	5	9	600
A3	8	2	3	400
Потребности	900	500	600	2000

4. Цех металлообработки получил срочный заказ на выпуск партии деталей. Для производства детали необходимо выполнить операции на четырёх станках. В цехе работают четыре слесаря высокой квалификации, каждый из которых может работать на любом станке, но с различным процентом брака. Распределите станки между рабочими таким образом, чтобы процент брака был минимальным.

Рабочий \ Станок	1	2	3	4
1	2,3	1,9	2,2	2,7
2	1,8	2,2	2	1,8
3	2,5	2	2,2	3
4	2	2,4	2,4	2,8

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

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

1. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:
 1. различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;
 2. экономические процессы и специальные математические методы;
 3. компьютерные программы и языки программирования.
2. Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:

1. $(E - A) * X = C$;
2. $A * X = X$;
3. $A * X = E$.

3. Какое допущение постулируется в модели Леонтьева многоотраслевой экономики:

1. выпуклость множества допустимых решений;
2. нелинейность существующих технологий;
3. линейность существующих технологий.

4. Какое уравнение называется характеристическим уравнением матрицы A :

1. $(E - A) * X = Y$;
2. $A * X = B$;
3. $|A - E| = 0$.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

1. Какая задача является задачей линейного программирования:

1. управления запасами;
2. составление диеты;
3. формирование календарного плана реализации проекта.

2. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:

1. только неравенства;
2. равенства и неравенства;
3. только равенства.

3. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

1. ограниченности и монотонности целевой функции;
2. не отрицательности всех переменных;
3. не пустоты допустимого множества.

4. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

1. допустимое множество не ограничено;
2. оптимальное решение не существует;
3. существует хотя бы одно оптимальное решение.

5. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:

1. в стандартном виде;
2. в каноническом виде;
3. в тривиальном виде.

6. Незвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:

1. свободными;
2. базисными;
3. небазисными.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Даны верные ответы на 60% вопросов.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. Верные ответы даны менее чем на 40% вопросов.

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 с недочетами	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 отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых	При решении стандартных	Имеется минимальный	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы

навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстриро ваны базовые навыки. Имели место грубые ошибки	ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач с некоторым и недочетами	базовые навыки при решении стандартны х задач без ошибок и недочетов	навыки при решении нестандарт ных задач без ошибок и недочетов	творческий подход к решению нестандартны х 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».
	удовлетворитель но	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	неудовлетворите льно	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

1. Имеется баланс двух взаимосвязанных отраслей:

Производство	Потребление		Валовой продукт
	1	2	
1	5	7	78
2	5	4	67

Найти конечный продукт каждой отрасли, чистую продукцию каждой отрасли, матрицу коэффициентов прямых затрат. Какой будет валовой продукт каждой отрасли, если конечный продукт 1 отрасли необходимо увеличить на 50 %, а 2 отрасли уменьшить на 50 %.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Фирма производит и продает два типа товаров. Фирма получает прибыль в размере 10 тыс.р. от производства и продажи каждой единицы товара 1 и в размере 7 тыс.р. от производства и продажи каждой единицы товара 2. Фирма состоит из трех подразделений. Затраты труда (чел-дни) на производство этих товаров в каждом из подразделений указаны в таблице

Подразделение	Трудозатраты, чел-дней на 1 шт.	
	товар 1	товар 2
1	1	3
2	1	3
3	2	3

Руководство рассчитало, что в следующем месяце фирма будет располагать следующими возможностями обеспечения производства трудозатратами: 800 чел-дней в подразделении 1, 600 — в подразделении 2 и 2000 — в подразделении 3. Составить задачу линейного программирования. Составить двойственную задачу и решить её.

2. Решить транспортные задачи, исходные данные которых приведены в таблицах

Таблица 1.

	210	50	90	150
60	5	15	10	9
110	8	10	9	7
170	7	6	6	9
160	11	5	7	12

Таблица 2.

	10	20	40	75
80	7	12	18	19
12	7	13	11	11
38	19	18	12	13
45	11	3	11	4

Таблица 3.

	180	100	40	80
50	4	7	10	7
70	6	7	9	10
120	5	12	4	3
140	3	8	8	6

Таблица 4.

	180	320	60	110
200	3	6	8	6
150	4	4	9	12
90	5	6	7	11
120	6	7	8	2

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

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».

Оценка	Критерии оценивания
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 - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-10

1. Модель межотраслевого баланса (МОБ), структура и содержание таблицы МОБ.
2. Различие между промежуточной и конечной продукцией в модели МОБ.
3. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат в МОБ,

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
2. Примеры задач линейного программирования в экономике.
3. Постановка и формы записи задачи ЛП.
4. Геометрическая интерпретация задачи ЛП (постановка задачи, алгоритм решения, пример).
5. Симплекс метод (алгоритм метода, пример).
6. Двойственные задачи ЛП (определения, пример).
7. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, вторая теорема. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП.

8. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Третья теорема двойственности (об оценках). Пример использования объективно обусловленных оценок для принятия оптимальных решений.
9. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая ТЗ.
10. Метод северо-западного угла (алгоритм метода, пример).
11. Метод наименьшей стоимости (алгоритм метода, пример).
12. Метод потенциалов

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 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. Орлова Ирина Владленовна. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской

Федерации. - 3. - Москва : Вузовский учебник, 2024. - 389 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - ISBN 978-5-16-101114-0. - ISBN 978-5-16-004897-0.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=874856&idb=0>.

2. 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>.

Дополнительная литература:

1. Громницкий Владимир Семенович. Экономико-математическое моделирование : учебно-методическое пособие / В. С. Громницкий ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Институт экономики и предпринимательства. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2017. - 114 с. - Текст : электронный.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=823227&idb=0>.

2. Назарова Юлия Николаевна. Математическое моделирование в экономике : Учебное пособие / Волгоградский государственный аграрный университет. - Волгоград : ФГБОУ ВПО

Волгоградский государственный аграрный университет, 2019. - 68 с. - ВО - Специалитет., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=769320&idb=0>.

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

Операционная система Microsoft Windows

Пакет прикладных программ Microsoft Office

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: www.znaniyum.com

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 38.03.04 - Государственное и муниципальное управление.

Автор(ы): Мавричева Юлия Алексеевна, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Хансуварова Евгения Адольфовна, кандидат экономических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 12.01.2024, протокол № 5.