

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

38.03.04 - Государственное и муниципальное управление

Направленность образовательной программы

Региональное и муниципальное управление

Форма обучения

очная, очно-заочная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.14 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-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1: Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение</p> <p>УК-2.2: Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>УК-2.3: Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>УК-2.4: Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>УК-2.1:</p> <p>Знать, какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами.</p> <p>Уметь проводить формализацию задач принятия решений применительно к экономике, выбирать методы решения этих задач и проводить экономическую интерпретацию полученных результатов.</p> <p>Владеть современными инструментальными средствами для решения задач принятия оптимальных решений.</p> <p>УК-2.2:</p> <p>Знать, какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами.</p> <p>Уметь проводить формализацию задач принятия решений применительно к экономике, выбирать методы решения этих задач и проводить экономическую интерпретацию полученных результатов.</p> <p>Владеть современными инструментальными</p>	<p>Задания</p> <p>Реферат</p>	<p>Экзамен:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задачи</p>

		<p>средствами для решения задач принятия оптимальных решений.</p> <p>УК-2.3: Знать, какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами. Уметь проводить формализацию задач принятия решений применительно к экономике, выбирать методы решения этих задач и проводить экономическую интерпретацию полученных результатов. Владеть современными инструментальными средствами для решения задач принятия оптимальных решений.</p> <p>УК-2.4: Знать, какие математические методы можно использовать для анализа и управления экономическими системами. Уметь проводить формализацию задач принятия решений применительно к экономике, выбирать методы решения этих задач и проводить экономическую интерпретацию полученных результатов. Владеть современными инструментальными средствами для решения задач принятия оптимальных решений.</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	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				
	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	
Тема 1. Введение	5	5	1	1	0	0	1	1	4	4	
Тема 2. Простейшие линейные экономико-математические модели	16	14	2	2	6	2	8	4	8	10	
Тема 3. Математическое программирование	14	18	2	2	4	4	6	6	8	12	
Тема 4. Прикладные задачи линейного программирования	18	20	2	2	6	4	8	6	10	14	
Тема 5. Теория двойственности	8	9	2	2	2	1	4	3	4	6	
Тема 6. Нелинейное программирование	12	9	2	2	4	1	6	3	6	6	
Тема 7. Многокритериальная оптимизация	12	11	2	2	4	1	6	3	6	8	
Тема 8. Спрос и предложение	11	10	1	1	2	1	3	2	8	8	
Тема 9. Финансовая математика	10	10	2	2	4	2	6	4	4	6	
Аттестация	36	36									
КСР	2	2						2	2		
Итого	144	144	16	16	32	16	50	34	58	74	

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение: экономико-математическое моделирование, его цели и задачи; классификация моделей.

Тема 2. Простейшие линейные экономико-математические модели: Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Линейная модель международной торговли.

Тема 3. Математическое программирование: Постановка задачи математического программирования (МП). Линейное программирование (ЛП). Постановка задачи ЛП в n-мерном пространстве.

Тема 4. Прикладные задачи линейного программирования: Решение задач линейного программирования средствами Microsoft Excel. Подбор параметра, Поиск решения, Диспетчер сценариев. Задачи оптимального использования ресурсов, составление оптимального штатного расписания, транспортная задача, задача о назначениях.

Тема 5. Теория двойственности: Постановка двойственных задач линейного программирования, 1-я, 2-я и 3-я теоремы двойственности.

Тема 6. Нелинейное программирование: Особенности задач нелинейного программирования и некоторые методы их решения. Метод множителей Лагранжа нахождения условного экстремума.

Тема 7. Многокритериальная оптимизация: Задачи многокритериальной оптимизации и методы их решения. Функция полезности. Решения, оптимальные по Парето.

Тема 8. Спрос и предложение: Модели баланса спроса и предложения. Эластичность и ее применение.

Тема 9. Финансовая математика: Основы финансовых расчетов. Финансовые функции Microsoft 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.

Экономико-математические методы и модели в управлении. Практикум. Сост. Рахмелевич И.В. ННГУ, 2021.

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 - Задания) для оценки сформированности компетенции УК-2:

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(560,440)$ - вектор валового выпуска; $y=(160,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,240,80)$ - матрица производственных затрат.

а) проверить, является ли модель продуктивной;

б) если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 1,3 раза, а во 2-й отрасли – не изменится.

Задача 2

Фирма производит два безалкогольных напитка — «Лимонад» и «Тоник». Фирма может продать всю произведенную продукцию, однако объем производства ограничен количеством основного ингредиента и производственной мощностью оборудования. Для производства 1 л «Лимонада» требуется 0,02 час работы оборудования, а для производства 1 л «Тоники» — 0,04 час. Расход специального ингредиента составляет 0,01 и 0,04 кг на 1 л «Лимонада» и «Тоники» соответственно. Ежедневно в распоряжении фирмы имеется 24 час времени работы оборудования и 16 кг специального ингредиента. Доход фирмы составляет 0,10 руб. за 1 л

«Лимонада» и 0,30 руб. за 1 л «Тоника». Сколько продукции каждого вида следует производить ежедневно, если цель фирмы состоит в максимизации ежедневного дохода? Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 3

Сумма кредита составляет 100000 р. Процентная ставка по кредиту составляет 18% годовых. Погашение осуществляется равными ежемесячными платежами в течение 36 месяцев. Вычислить сумму платежей по кредиту за весь период его погашения. Задачу решить с помощью финансовых функций Excel.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

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»

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Использование электронных таблиц Excel в экономических расчетах.
2. История развития экономико-математического моделирования.

3. Модели оптимального управления инвестиционным портфелем.
4. Анализ экономических задач симплексным методом.
5. Теория игр и ее применение в экономике.
6. Корреляционный анализ и его применение в экономических моделях.
7. Метод динамического программирования и его применение в экономике.
8. Системы массового обслуживания в исследовании экономических процессов.
9. Общая характеристика оптимизационных методов.
10. Двойственные задачи и двойственные оценки, их использование в экономике.
11. Сетевые модели и методы исследования в экономике.
12. Методы прогнозирования и их применение в экономике.
13. Производственные функции.
14. Модели общего экономического равновесия.
15. Модели поведения фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

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»,

Оценка	Критерии оценивания
	ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

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	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	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	ответа		и недочетами	недочетами		недочетов	
--	--------	--	-----------------	------------	--	-----------	--

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-2

1. Определение математической модели и их классификация.
2. Требования к экономико-математическим моделям (ЭММ).
Основные группы ЭММ.
3. Математическая экономика и ее задачи.
4. Исследование операций, его задачи и их классификация.
5. Модель Леонтьева.
6. Линейная модель международной торговли.
7. Математическое программирование (МП). Общая постановка задачи МП.
8. Общая постановка задачи линейного программирования и ее каноническая форма.
9. Задача об оптимальном использовании ресурсов.

10. Подбор параметра в Excel.
11. Поиск решения в Excel.
12. Сравнительная характеристика Подбора параметра и Поиска решения.
13. Диспетчер сценариев в Excel.
14. Транспортная задача.
15. Задача о составлении расписания.
16. Задача о назначениях.
17. Двойственная задача линейного программирования (общая постановка).
18. Симметричные и несимметричные двойственные задачи.
19. Первая теорема двойственности.
20. Вторая теорема двойственности.
21. Третья теорема двойственности. Связь между решениями двойственных задач.
22. Нелинейное программирование и его методы.
23. Метод множителей Лагранжа.
24. Задачи многокритериальной оптимизации. Решения, оптимальные по Парето.
25. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.
26. Эластичность и ее применение.
27. Простые и сложные проценты.
28. Оценка доходности финансовых операций.
29. Учет инфляции при оценке доходности финансовых операций.
30. Финансовые функции Excel.

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»

Оценка	Критерии оценивания
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»

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-2

Задача 1

В двухотраслевой экономической модели Леонтьева даны следующие величины:

$x=(550,450)$ -вектор валового выпуска; $y=(200,80)$ - вектор конечного потребления;

$z=(100,150,270,50)$ - матрица производственных затрат.

- проверить, является ли модель продуктивной;
- если модель продуктивна, то вычислить, каким будет объем выпуска в каждой отрасли, если конечное потребление в 1-й отрасли увеличится в 2 раза, а во 2-й отрасли – увеличится на 10%.

Задача 2

Планируется выпуск двух видов костюмов — мужских и женских. На женский костюм требуется 1 м шерсти, 2 м лавсана и 1 чел./день трудозатрат. На мужской костюм — 3,5 м шерсти, 0,5 м лавсана и 1 чел./день трудозатрат. Всего имеется 350 м шерсти, 240 м лавсана и 150 чел./дней трудозатрат. Требуется определить, сколько костюмов каждого вида необходимо сшить, чтобы обеспечить максимальную прибыль, если прибыль от реализации женского костюма составляет 10 денежных единиц, а от мужского — 20 денежных единиц. При этом следует иметь в виду, что необходимо сшить не менее 60 мужских костюмов. Задачу решить с помощью Поиска решения Excel.

Задача 3

Сумма ипотечного кредита составляет 3000000 р. Процентная ставка по кредиту составляет 15% годовых. Погашение осуществляется равными ежемесячными платежами в течение 60 месяцев. Вычислить сумму ежемесячного платежа, если платежи вносятся в конце каждого месяца. Задачу решить с помощью финансовых функций Excel.

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»
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:

- 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>.
- Кундышева Елена Сергеевна. Математические методы и модели в экономике : Учебник для бакалавров; Учебник / Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики"; Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики". - 4. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2023. - 286 с. - (Учебные издания для бакалавров). - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-03138-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=875361&idb=0>.
- Шапкин Александр Сергеевич. Математические методы и модели исследования операций : Учебник / Новосибирский национальный исследовательский государственный университет; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет. - 7-е изд. -

Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2019. - 398 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-02736-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=632467&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Орлова Ирина Владленовна. Экономико-математическое моделирование : Практическое пособие по решению задач; Практическое пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. - Москва : Вузовский учебник, 2008. - 144 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-9558-0007-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=607652&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. Сидорова м. Экономико-математические модели в управленческом учете и анализе : Монография. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 229 с. - ВО - Магистратура. - ISBN 978-5-394-02330-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=599338&idb=0>.

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

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Пакет прикладных программ MicrosoftOffice
3. www.gks.ru / Федеральная служба государственной статистики.

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 38.03.04 - Государственное и муниципальное управление.

Автор(ы): Рахмелевич Игорь Владимирович, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Болдыревский Павел Борисович, доктор физико-математических наук.

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