

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа
утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины
Экономико-математические методы и модели

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра высшей математики и информатики</u>
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Профиль	Бухгалтерский учёт, анализ и аудит
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>3</u> ЗЕТ

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия	51
самостоятельная работа	57
часов на контроль	

Форма контроля в семестрах:

Зачет 5

Распределение часов дисциплины по курсам

семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2020 г.

В редакции 2023 г.

Программу составила:
старший преподаватель
Тамбыя Татьяна Владимировна

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью

подпись

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и модели

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки
38.03.01 Экономика (приказ от 02.12.2015г. № 602о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2020 года

38.03.01 Экономика,

Профиль: Бухгалтерский учёт, анализ и аудит, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС»

20 июня 2023 г., протокол 5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшая математика и информатика

наименование кафедры

Протокол от « 22 » 05 2023 г. № 8 .

Зав. кафедрой ВМиИ

Е.Г. Кабулова

аббревиатура наименования кафедры

подпись

И.О. Фамилия

« 22 » 05 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

зав. кафедрой, кандидат экономических
наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.

подпись

И.О. Фамилия

«30» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цельсвоения дисциплины - формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с применением основных методов экономико-математического моделирования.	
Задачи дисциплины:	
<ul style="list-style-type: none"> - построение стандартных моделей на основе описания экономических процессов и явлений; - разработка методов наиболее эффективного управления различными организационными системами; - количественное обоснование принимаемых решений по организации управления, установление критериев эффективности. 	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Эконометрика
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Оценка стоимости бизнеса

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-2.1: способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	
Знать:	ОПК-2.1-31 Знать механизмы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
Уметь:	ОПК-2.1-У1 Уметь с помощью соответствующих аналитических и вычислительных ресурсов собирать и обрабатывать данные.
Владеть :	ОПК-2.1-В1 Владеть выполнять обработку и оценку полученных результатов исследования.
ПК-2.1: Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	
Знать:	ПК-2.1-31 Знать стандартные экономико-математические модели, содержание и инструментарий экономико-математического моделирования, основные проблемы и перспективы совершенствования методов исследований и моделирования в экономике.
Уметь:	ПК-2.1-У1 Уметь анализировать, прогнозировать, оптимизировать и подготавливать экономическое обоснование совершенствования экономических процессов и социально-экономических систем на основе применения экономико-математических методов и моделей.
Владеть :	ПК-2.1-В1 Владеть самостоятельно решать задачи по исследованию и моделированию, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Задачи линейного программирования на плоскости					
1.1	Основные виды задач линейного программирования. Различные формы записи задач линейного программирования. Прямая и двойственная задачи. Экономический смысл решений прямой и двойственной задачи. Теоремы двойственности. /Лек/	5	4	ОПК-2.1-31 ПК-2.1-31	Л 1.1 Л1.2 Л 2.2	
1.2	Решение задачи линейного	5	4	ОПК-2.1-У1	Л 1.1	

	программирования графическим методом./Пр/			ОПК-2.1-В1	Л 3.1 Л 2.2	
1.3	Решение задачи линейного программирования графическим методом. ДЗ №1./Ср/	5	19	ОПК-2.1-В1	Л 1.1 Л 3.1	
1.4	Свойства оптимальных решений прямой и двойственной задачи. /Лаб/	5	4	ОПК-2.1-У1 ОПК-2.1-В1	Л 1.3 Л 3.1	
2.	Симплекс-метод.					
2.1	Симплекс-метод. Различные модификации симплекс- метода. Допустимое базисное решение, критерий оптимальности. /Лек/	5	7	ОПК-2.1-31 ПК-2.1-31	Л 2.1 Л 3.1	
2.2	Решение ЗЛП симплекс- методом. Теоремы двойственности, их экономический смысл./Пр/	5	7	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 2.1 Л 3.1	
2.3	Решение ЗЛП симплекс- методом./Лаб/	5	7	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 2.1 Л 3.1	
2.4	Решение ЗЛП симплекс- методом. ДЗ №2./Ср/	5	19	ПК-2.1-У1	Л 2.1 Л 3.1	
3.	Транспортная задача.					
3.1	Транспортная задача. Открытая модель транспортной задачи («фиктивный поставщик», «фиктивный потребитель») Методы нахождения опорного плана. Метод потенциалов нахождения решений транспортной задачи. Критерий оптимальности. /Лек/	5	6	ОПК-2.1-31 ПК-2.1-31	Л 1.1 Л 3.1	
3.2	Метод «северо-западного» угла и метод минимальных элементов. Распределительный метод (метод потенциалов) решения транспортной задачи /Пр/	5	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 1.1 Л 3.1	
3.3	Решение транспортной задачи методом потенциалов./Лаб/	5	6	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 1.1 Л 3.1	
3.4	Решение транспортной задачи методом потенциалов.ДЗ №3. /Ср/	5	19	ПК-2.1-У1 ПК-2.1-В1	Л 1.1 Л 3.1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

ДЗ №1 Графический способ решения ЗЛП. ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1
 Предприятие производит продукцию двух видов. На производство каждого продукта расходуется сырьё трех видов. Затраты i -го сырья ($i=1, 2, 3$) на единицу j -й продукции ($j=1, 2$) задаются матрицей A . Известны ресурсы сырья, которыми располагает предприятие и прибыль от реализации единицы продукции, а также прибыль от реализации единицы продукции

Требуется:

1. Записать формализованную постановку задачи в виде стандартной задачи линейного программирования.
2. Изобразить графически множество чисел, удовлетворяющих ограничениям этой задачи.
3. Записать данную задачу в каноническом виде.
4. Решить графически данную задачу линейного программирования и указать оптимальный план, при котором прибыль от реализации продукции будет максимальной. Вычислить максимальную прибыль предприятия.
5. Для данной задачи линейного программирования сформулировать двойственную задачу.
6. Решить двойственную задачу линейного программирования. Вычислить значение целевой функции для двойственной задачи.

Вариант	Матрица коэффициентов $a(i,j)$		Ограничения по ресурсам	Прибыль от реализации ед. продукции
1	15 0 8	5 9 11	70 55 79	8 6
2	11 9 7	8 0 10	94 28 104	6 9

ДЗ №2 Симплекс-метод. ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1.

Для изготовления трех различных изделий предприятие использует три различных вида сырья. Заданы нормы расхода сырья на производство одного изделия каждого вида, цена одного изделия, а также общее количество сырья каждого вида, которое может быть использовано предприятием. Кроме того, известны цены, по которым предприятие приобретает сырьё каждого вида.

Требуется:

1. Составить план производства изделий, при котором общая стоимость всей произведенной предприятием продукции является максимальной.
2. Выяснить, является ли производство этой продукции при заданных ценах прибыльным.
3. Найти оптимальный план двойственной задачи.
4. Определить максимально возможную прибыль при неизменных ценах и производственных затратах, при условии, что неиспользованное в процессе производства сырьё может быть реализовано по тем же ценам, по которым приобреталось.

Вариант	Вид сырья	Затраты сырья (кг) на ед. изделия	Кол-во сырья (т)	Цена сырья (руб/кг)
1	1 2 3	4 7 5 9 6 2 8 2 1	14 8 13	8 9 6
	Цена ед. изделия	235 241 211		
2	1 2 3	8 7 2 2 5 8 9 3 5	8 7 12	13 9 11
	Цена ед.	253 244 260		

	изделия			
--	---------	--	--	--

ДЗ №3Транспортная задача. ПК-2.1-У1, ПК-2.1-В1, ОПК-2.1-У1, ОПК-2.1-В1.
На 4-х мукомольных заводах ежедневно производится b_i ($i=1,...,4$) т муки. Эту муку доставляют на четыре хлебокомбината, ежедневное потребление которых a_j .
Тарифы (в условных единицах) на перевозку 1т муки с мукомольных заводов к каждому из хлебокомбинатов задаются матрицей C , числа b и a находятся соответственно в столбце B и строке A .
Требуется:

1. Определить тип транспортной задачи.
2. Записать математическую формулировку задачи на минимум суммы затрат по перевозке муки.
3. Найти опорный план перевозок транспортной задачи методами северо-западного угла и минимальных элементов.
4. Сравнить затраты, возникающие при реализации полученных планов.
5. Методом потенциалов найти оптимальный план перевозок и минимальные затраты.

Вариант	C	B	Вариант	C	B
1	2 8 6 1 1 5 9 3 4 7 6 2 4 5 2 7	85 93 74 87	2	8 6 2 5 7 3 7 4 1 9 5 2 3 4 6 7	87 92 79 86
A	75 84 92 81		A	84 76 93 84	

Вопросы для ЛР №1 «Свойства оптимальных решений прямой и двойственной задачи»

1. Общая задача линейного программирования. ОПК-2.1-31
2. Свойства задачи линейного программирования. ОПК-2.1-31
3. Стандартная, каноническая формы записи ЗЛП. ОПК-2.1-31
4. Геометрический метод решения ЗЛП. ПК-2.1-31
5. Двойственная задача. ПК-2.1-3-1
6. Теоремы двойственности, их экономический смысл. ПК-2.1-31

Вопросы для ЛР №2 «Решение ЗЛП симплекс- методом»

1. Симплексный метод решения ЗЛП. ПК-2.1-31
2. Допустимое базисное решение, критерий оптимальности.
3. Интервалы устойчивости двойственных оценок. ПК-2.1-31

Вопросы для ЛР №3 «Решение транспортной задачи методом потенциалов»

1. Транспортная задача. ПК-2.1-31
2. Метод «северо-западного» угла и метод минимальных элементов. ПК-2.1-31
3. Распределительный метод (метод потенциалов) решения транспортной задачи. ПК-2.1-31
4. Открытая модель транспортной задачи («фиктивный поставщик», «фиктивный потребитель»). ОПК-2.1-31

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)
По курсу экзамен не предусмотрен.
5.4. Методика оценки освоения дисциплины
Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации
Зачет проставляется на основе выполнения и защиты домашних заданий
Оценка «зачет» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов.
Оценка «незачет» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.
Оценка «неявка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Кремер Н.Ш.	Исследование операций в	НТБ СТИ	М.:.

		экономике.	НИТУ МИСиС	ЮНИТИ, 2000
Л 1.2	Акулич И.Л	Математическое программирование в примерах и задачах.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Высш. шк., 1993.
Л 1.3	Лунгу. К.Н	Линейное программирование. Руководство к решению задач.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Физматлит, 2009
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Балдин К.В.	Математическое программирование.	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Дашков и К, 2010
Л 2.2	ред. В.А. Колемаев	Математические методы и модели исследования операций : учебник	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114719	Юнити, 2015
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Богатов Е.М, Головченко Т.В.	Экономико-математические методы и модели. Учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	СТИ НИТУ МИСиС, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Киберленинка [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/ , свободный			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	MicrosoftWindows			
П 2	MicrosoftOffice			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	Учебная аудитория Для лекционных и практических занятий Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 40 посадочных мест, - доска магнитно-маркерная, - компьютер, - мультимедиа-проектор, - экран.
7.2	Учебная аудитория «Лаборатория информационных технологий в бухгалтерском учете и финансах» Для проведения лабораторных работ Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся на 26 посадочных мест, - доска магнитно-маркерная, - компьютеры – 10 шт., - мультимедиа-проектор,

	<ul style="list-style-type: none"> - экран. <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows, - Microsoft Office.
7.3	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>Учебная аудитория № 305</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплект мебели для преподавателя, - комплект мебели для обучающихся, - доска аудиторная, - компьютер для преподавателя, - компьютеры – 10 шт., - мультимедиа-проектор, - экран. <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MicrosoftWindows, - MicrosoftOffice. <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	
<p>Лекционные занятия нацелены на изучение студентами общих вопросов математического моделирования экономических задач.</p> <p>Практические занятия нацелены на получение навыков стандартных приемов решения практических задач.</p> <p>Лабораторные занятия нацелены на использование прикладных программных средств для выполнения предусмотренных РП лабораторных работ.</p> <p>По каждому разделу предусматривается домашнее задание (самостоятельная работа).</p> <p>Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе и регулярной сдаче всех контрольных мероприятий, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.</p>	