

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Математическое моделирование в экономике»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **38.03.01 Экономика**

Направленность (профиль, специализация): **Финансы и кредит**

Статус дисциплины: **элективные дисциплины (модули)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.А. Обухова
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.А. Дудник
	руководитель направленности (профиля) программы	Д.В. Ремизов

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2	Осуществляет экономико-математическое моделирование с применением программных средств и продуктов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Математика для экономических расчетов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Инвестиции, Методы принятия управленческих решений, Налоги и налогообложение

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные задачи экономико-математического моделирования. Модель потребительского выбора для произвольного числа товаров. Модель межотраслевого баланса. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (16ч.)[1,3,6] 1. Основные задачи экономико-математического моделирования.

Понятие о математическом моделировании. Типы моделей. Модели потребительского спроса. Постановка задачи оптимизации выбора потребителя. Функция полезности. Линии безразличия. Оптимизация функции полезности. Функции спроса и предложения. Задача потребительского выбора для произвольного числа товаров. Метод множителей Лагранжа. Понятие о седловой точке функции Лагранжа. Уравнения Слуцкого.

2. Производственные функции.

Производственная функция - простейшая модель производственного процесса. Производственная функция Кобба - Дугласа, оценка параметров и её построение. Свойства производственных функций.

3. Межотраслевые модели В. Леонтьева. Межотраслевой баланс.

Построение матрицы прямых затрат. Условия продуктивности. Балансовые модели на уровне предприятия. Расчёт суммарных затрат ресурсов.

4. Сетевые модели. Система сетевого планирования и управления. Правила построения сетевых графиков. Временные параметры сетевых графиков. Резервы времени. Анализ и оптимизация сетевого графика.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Основные задачи экономико-математического моделирования. Модель потребительского выбора для произвольного числа товаров. Модель межотраслевого баланса. {тренинг} (16ч.)[2,5,8,9] 1. Оптимизация функции полезности. Математическая модель задачи потребительского выбора. Функции спроса и предложения. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа.

2. Межотраслевые модели Леонтьева. Сетевые модели.

3. Построение и оптимизация экономико-математических моделей.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Основные задачи экономико-математического моделирования. Модель потребительского выбора для произвольного числа товаров. Модель межотраслевого баланса.(76ч.)[4,7,11] Подготовка к практическим занятиям

Выполнение контрольной работы

Подготовка к зачету

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Обухова, Г.А. Введение в теорию игр: методическое пособие для студентов экономических направлений всех форм обучения/ Г.А. Обухова. - Рубцовск: РИО, 2012. - 38 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Obukhova_G.A._Vvedenie_v_teoriyu_igr__2012.pdf (дата обращения 01.12.2021)

2. Обухова, Г.А. Лекции по теории игр: метод. пос. для студ. экономических направлений очной формы обучения/ Г.А. Обухова. - Рубцовск: РИО, 2012. - 31 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Obukhova_G.A._Leksii_po_teorii_igr_2012.pdf (дата обращения 01.12.2021)

3. Обухова Г.А. Математическое моделирование в экономике: методическое пособие для студентов заочной формы обучения направления «Экономика»/ Г.А. Обухова. - Рубцовск: РИИ, 2012.-38 с. URL: https://edu.rubinst.ru/resources/books/Obukhova_G.A._Matematicheskoe_modelirovani_e_v_ekonomike_2012.pdf (дата обращения 01.12.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Барабаш, С. Б. Методы принятия оптимальных решений в экономике : учебное пособие / С. Б. Барабаш. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 355 с. — ISBN 978-5-7014-0817-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87135.html> (дата обращения: 30.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87135>

5. Исследование операций в экономике : учебное пособие / Г. Я. Горбовцов, Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2006. — 118 с. — ISBN 5-7764-0272-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10690.html> (дата обращения: 30.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Грызина, Н. Ю. Математические методы исследования операций в экономике : учебное пособие / Н. Ю. Грызина, И. Н. Мастяева, О. Н. Семенихина. — Москва : Евразийский открытый институт, 2009. — 196 с. — ISBN 978-5-374-00071-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10773.html> (дата обращения: 30.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Исследование операций в экономике [текст]: Учеб. пособие/ Ред. Н.Ш. Кремер. - М: Маркет ДС, 2007. - 408 с. (20 экз.)

6.2. Дополнительная литература

8. Бережная, Е.В. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие/ Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2001.-367 с. (25 экз.)

9. Кузнецов Б.Т. Математические методы и модели исследования операций: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 061800 «Математические методы в экономике»/ Б.Т. Кузнецов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 390 с. (59 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. <http://math24.ru/>

11. <http://mathprofi.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математическое моделирование в экономике»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование в экономике».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Математическое моделирование в экономике» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание на осуществление экономико-математического моделирования с применением программных средств и продуктов.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения задач в области экономики и управления	ПК-1.2 Осуществляет экономико-математическое моделирование с применением программных средств и продуктов

Контролируемые компетенции:ПК-1

Использовать методы математического и статистического анализа, экономико-математические методы для решения в области экономики и управления.

Осуществлять экономико-математическое моделирование с применением программных средств и продуктов.(ПК-1.2)

1. Для модернизации производства на 4-х предприятиях выделены средства в размере 100 млн. ден. ед. По каждому из 4-х предприятий известен возможный прирост $q_i(x)$ ($i = \overline{1,4}$) выпуска продукции в зависимости от выделенной ему суммы x .

Требуется распределить средства в 100 млн. ден. ед. между предприятиями так, чтобы суммарный прирост выпуска продукции на всех 4-х предприятиях был максимальным.

Выделены средства	Прирост			
	$q_1(x)$	$q_2(x)$	$q_3(x)$	$q_4(x)$
20	9	11	16	13
40	18	19	32	27
60	24	30	40	44
80	38	44	57	69
100	50	59	70	73

2. Имеется четыре предприятия, входящих в ФПГ. Необходимо распределить ресурсы в 7 единиц таким образом, чтобы затраты на производство продукции были минимальны. $\min F = (x_1 - 5)^2 + (x_2 - 3)^2 + (x_3 - 1)^2 + (x_4)^2$

3. Для модернизации производства на 4-х предприятиях выделены денежные средства в размере 100 млн. ден. ед. По каждому из 4-х предприятий известен возможный прирост $q_i(x)$ ($i = \overline{1,4}$) выпуска продукции в зависимости от выделенной ему суммы x .

Требуется:

1. Распределить средства в 100 млн. ден. ед. между предприятиями так, чтобы суммарный прирост выпуска продукции на всех 4-х предприятиях был максимальным.

2. Используя выполненное решение основной задачи найти оптимальное распределение 100 млн. ден. ед. между тремя предприятиями.

Исходные данные приведены в таблице.

Выделены средства	Прирост			
	$q_1(x)$	$q_2(x)$	$q_3(x)$	$q_4(x)$
20	9	11	13	12
40	17	34	28	35
60	29	46	37	40
80	38	53	49	54

100	47	75	61	73
-----	----	----	----	----

4. Имеется три предприятия, входящих в ФПГ. Необходимо распределить ресурсы в 5 единиц таким образом, чтобы прибыль была максимальной: $\max F = x_1^2 + 3x_2^2 + (x_3 + 1)^2$

5. Определить производственную оптимальную программу. Затраты на производство продукции составляют $c(0)=0, c(1)=13, c(2)=15, c(3)=17, c(4)=19, c(5)=21, c(6)=23$. Плановый период состоит из 4-х месяцев. $d_1=2, d_2=3, d_3=2, d_4=2, y_0=1, h=2, B=4, M=4$.

6. В начале планового периода продолжительностью $N=7$ лет имеется оборудование возраста $t=6$. Известны стоимость $r(t)$ продукции, производимой в течение года с использованием этого оборудования; ежегодные расходы $u(t)$, связанные с эксплуатацией оборудования; его остаточная стоимость $s=3$; стоимость $p=11$ нового оборудования (затраты на установку, наладку и запуск).

Требуется:

1. Пользуясь функциональными уравнениями составить матрицу максимальных прибылей $F_n(t)$ за 7 лет.
2. Сформировать по матрице максимальных прибылей оптимальные стратегии замены оборудования данных возрастов 6 лет в плановом периоде продолжительностью соответственно 7 лет.

Исходные данные приведены в таблице.

Возраст	0	1	2	3	4	5	6	7
$r(t)$	24	21	21	20	20	19	19	18
$u(t)$	12	14	15	15	16	16	17	17

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.