

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Экономико-математическое моделирование»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 Статистика.

Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных.

Типы задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий; научно-аналитический.

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий
Кафедра «Информатики и прикладной математики»

Тверь 2022

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: д.т.н., проф.

Г.П. Виноградов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИПМ
«_____» _____ 2022 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

Е.Е.Фомина

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э.Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «*Экономико-математическое моделирование*» является формирование знаний и умений по разработке математических моделей экономических систем.

Задачами дисциплины являются:

1. Получение необходимого объёма знаний и умений в области теории и практики использования современных экономико-математических методов и моделей для математического моделирования экономических систем и процессов, выполнения экономического анализа, поиска оптимального или допустимого решения поставленной задачи.
2. Научить ориентироваться в арсенале современных методов оптимизации и математического программирования, знать, в каких случаях эффективнее использовать тот или иной из методов оптимизации и математического моделирования в практической деятельности.
3. Привить навыки по использованию существующих экономико-математических методов оптимизации и моделирования для проведения экономического анализа, для отыскания экстремумов функций при различных видах ограничений и для отыскания математически обоснованных решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Информационные технологии» и «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Общая теория статистики» «Математическая экономика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения являются основой для изучения курсов «Методы многомерной статистики», «Интеллектуальные системы и технологии управления данными», «Бизнес-статистика» и других дисциплин, профессиональная подготовка по которым предполагает использование экономико-математических методов и моделей при решении задач, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. *Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов.*

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.3. Разрабатывает и применяет математические модели процессов и объектов при решении задач профессиональной деятельности.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Экономико-математические методы и модели.

32.1. Современные методы оптимизации и математического программирования.

33.1. Методы принятия решений в условиях риска и неопределенности.

34.1. Позиционные игры.

35.1. Методы и модели экспертного оценивания экономических объектов, явлений и процессов.

36.1. Принятие решений с помощью экспертных методов.

Уметь:

У1.1. Строить экономико-математические модели.

У2.1. Использовать для формализации экономических ситуаций наиболее адекватные методы математического программирования.

У3.1. Принимать решения в условиях определенности, риска, неопределенности.

У4.1. Принимать решения с помощью экспертных методов.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий и лабораторных занятий;

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		84
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным работам		60

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		24
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Введение в экономико-математическое моделирование Классификация экономико-математических методов и моделей	12	2			10
2	Модели линейного программирования.	18	4		4	10
3	Методы и модели нелинейного программирования. .	14	2		2	10
4	Задачи и методы динамического программирования	15	2		4	9
5	Методы решения стратегических игр	13	2		2	9
6	Принятие решений в условиях риска и неопределенности	17	4		4	9
7.	Позиционные игры. Дерево решений	17	4		4	9
8	Понятие об экспертных методах. Методы ранжировки и непосредственной оценки	17	4		4	9
9	Методы парных и последовательных сравнений	21	6		6	9
Всего на дисциплину		144	30	-	30	84

5.2. Содержание дисциплины

**МОДУЛЬ 1 Введение в экономико-математическое моделирование
Классификация экономико-математических методов и моделей.**

Понятие модели. Экономико-математические модели и их классификация. Экономико-математическое моделирование и его основные этапы. Принципы построения экономико-математической модели.

МОДУЛЬ 2. Модели линейного программирования.

Классификация методов математического программирования. Постановка оптимизационной задачи линейного программирования. Методы решения задачи линейного программирования. Геометрический метод решения. Симплекс метод. Методы решения и экономическая интерпретация решения транспортной задачи.

МОДУЛЬ 3. Методы и модели нелинейного программирования.

Постановка задачи и особенности нелинейного программирования. Геометрический метод решения задач нелинейного программирования. Модели выпуклого программирования. Отыскание экстремума выпуклой функции. Отыскание условного экстремума выпуклой функции при выпуклых ограничениях.

МОДУЛЬ 4. Задачи и методы динамического программирования.

Понятие о многошаговых задачах управления. Принцип оптимальности и функциональное уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями, когда функции прибыли заданы таблично. Задача об оптимальном распределении ресурсов между предприятиями (отраслями) для непрерывных функций.

МОДУЛЬ 5. Методы решения стратегических игр.

Понятие игры и классификация игр. Матричные игры. Платежная матрица. Стратегии. Стратегические игры в чистых стратегиях. Стратегические игры в смешанных стратегиях. Упрощение игры. Геометрическое решение игр $2 \times n$ и $m \times 2$. Сведение игры к задаче линейного программирования.

МОДУЛЬ 6. Принятие решений в условиях риска и неопределенности.

Статистические игры. Принятие решений в условиях неопределенности (критерий Вальда, Сэвиджа, Гурвица). Решение в условиях риска. Моделирование риско-вых ситуаций на основе байесовских стратегий.

МОДУЛЬ 7. Позиционные игры. Дерево решений.

Особенности позиционных игр. Принципы построения дерева решений. Построение дерева решений при учете вероятностей исходов событий

МОДУЛЬ 8. Понятие об экспертных методах. Методы ранжировки и непосредственной оценки.

Этапы принятия решений на основе методов экспертных оценок. Оценка важности объектов методом экспертных оценок. Метод ранжировки. Метод непосредственной оценки. Комбинированный метод.

МОДУЛЬ 9. Методы парных и последовательных сравнений.

Алгоритм метода парных сравнений. Этапы метода последовательных сравнений.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: Освоение методов и моделей линейного программирования	Лабораторная работа № 1. Поиск оптимального решения задач линейного программирования графическим и симплекс- методами.	2
	Лабораторная работа № 2. Методы решения транспортной задачи и ее модификаций (метод “северо – западного угла” поиска опорного решения, метод “потенциалов” поиска оптимального решения).	2
Модуль 3 Цель: Формирование знаний и умений построения моделей нелинейного программирования, особенностях применения того или иного метода оптимизации.	Лабораторная работа № 3. Решение Геометрический метод решения задач нелинейного программирования. Модели выпуклого программирования. Отыскание экстремума выпуклой функции. Отыскание условного экстремума выпуклой функции при выпуклых ограничениях	2
Модуль 4 Цель: Получение умений оптимизации многошаговых управляемых процессов.	Лабораторная работа № 4. Задача о распределении дискретных средств между предприятиями.	2
	Лабораторная работа № 5. Задача оптимального распределения ресурсов между предприятиями для непрерывных функций.	2
Модуль 5 Цель: Освоение методов теории стратегических игр.	Лабораторная работа № 6. Решение стратегических игр в чистых и смешанных стратегиях. Моделирование игры на основе задачи линейного программирования	2
Модуль 6	Лабораторная работа № 7.	4

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Цель: Изучение критериев принятия решений в условиях неопределенности.	Решение статистических игр. Нахождение оптимальных стратегий по методу Вальда, Сэвиджа, Гурвица	
Модуль 7 Цель: Научиться использовать дерево решений в экономических задачах.	Лабораторная работа № 8. Построение дерева решений. Поиск решения позиционных игр с помощью дерева решений.	4
Модуль 8 Цель: : Научиться оценивать важности объектов методом экспертных оценок.	Лабораторная работа № 9. Методы ранжировки и непосредственной оценки объектов.	4
Модуль 9 Цель: Получение умений построения и анализа уравнений временного ряда	Лабораторная работа № 10. Методы парных и последовательных сравнений.	6

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости и подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 2-9.

В рамках дисциплины выполняется 10 лабораторных работ, которые защищаются устным опросом.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Гусева, Е.Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е.Н. Гусева. - 2-е изд. ; стер. - Москва : Флинта : НОУ ВПО "МПЦИ", 2011. - (Информационные технологии). - ЭБС Университетская библиотека онлайн. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-89349-976-6. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=83540. - (ID=113610-0)
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00883-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490234> . - (ID=146153-0)
3. Кундышева, Е.С. Экономико-математическое моделирование : учебник по спец. "Мат. методы в экономике" / Е.С. Кундышева; под ред. Б.А. Суслакова. - М. : Дашков и К, 2008. - 423 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91131-236-7 : 220 p. - (ID=72686-8)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507819> . - (ID=94990-0)
2. Гетманчук, А.В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для бакалавриата по напр. подготовки "Экономика" / А.В. Гетманчук, М.М. Ермилов. - Москва : Дашков и К, 2013. - (Учебные издания для бакалавров). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-394-01575-5. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=44098. - (ID=104156-0)
3. Дубина, И. Н. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : учебник и практикум для вузов / И. Н. Дубина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 349 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00501-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488340> (ID=81217-0)
4. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488304> (ID=135717-0)
5. Косников, С. Н. Математические методы в экономике : учебное пособие для вузов / С. Н. Косников. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04098-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:

<https://urait.ru/bcode/492109>. - (ID=147687-0)

6. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3138-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/508865> . - (ID=147688-0)

7. Миненко, С.Н. Экономико-математическое моделирование производственных систем : учеб. пособие для вузов / С.Н. Миненко; Моск. гос. индустр. ун-т ; Ин-т дистанционного образования. - 2-е изд. ; стер. - М. : МГИУ, 2008. - 139 с. - Библиогр. : с. 136. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-2760-1351-0 : 141 р. 30 к. - (ID=67371-8)

8. Новиков, А.И. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов по направлениям подгот. "Экономика" и "Менеджмент" (уровень бакалавриата) / А.И. Новиков. - Москва : Дашков и К, 2017. - (Учебные издания для бакалавров). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-394-02615-7. - URL: https://e.lanbook.com/book/77298?category_pk=1029#book_name. - (ID=114308-0)

9. Орел, Е. Н. Непрерывные математические модели : учебное пособие для вузов / Е. Н. Орел, О. Е. Орел. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08079-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493849> . - (ID=147562-0)

10. Орлова, И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учеб. пособие для вузов по спец. "Статистика" и др. экон. спец. / И.В. Орлова, В.А. Половников. - М. : Вузовский учебник, 2007. - 364 с. : ил. - (Вузовский учебник). - Библиогр. : с. 355 - 356. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9558-0052-3 : 82 р. 72 к. - (ID=65582-10)

11. Орлова, И.В. Экономико-математическое моделирование : практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - Москва : Вузовский учебник : Всероссийский заоч. фин.-экон. ин-т, 2005. - 143 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-9558-0007-7 : 47 р. 50 к. - (ID=57703-5)

12. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488750>. - (ID=147687-0)

13. Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учебное пособие для вузов / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15194-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488446> . - (ID=145737-0)

14. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный

// Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491944> . - (ID=147690-0)

15. Экономико-математические методы и модели. Задачник : учебн.-практ. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. "Прикладная информатика" / Р.И. Горбунова [и др.]; под ред.: С.И. Макарова, С.А. Севастьяновой. - М. : Кнорус, 2008. - 203 с. - Библиогр. : с. 201 - 202. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-85971-902-0 : 99 р. - (ID=71587-10)

16. Экономико-математическое моделирование : учебник для вузов по спец.: "Финансы и кредит", "Бух. учет, анализ и аудит", "Мировая экономика" / Л.В. Абланская, Л.О. Бабешко, Л.И. Баусов; под ред. И.Н. Дрогобыцкого ; авт. кол.: Л.В. Абланская, Л.О. Бабенко, Л.И. Баусов [и др.] ; Фин. акад. при Правительстве РФ. - Москва : Экзамен, 2004. - 798 с. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-94692-165-7 : 180 р. 50 к. - (ID=15686-6)

7.3. Методические материалы

Нет.

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

WPS Office: MPL 1.1/GPL 2.0/LGPL 2.1.

Libre Office: MPL 2.0.

LMS Moodle: GPL 3.0.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/147686>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Информатики и прикладной математики» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине; специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения лабораторных работ и самостоятельной работы.

В наличии имеются презентационные мультимедийные лекционные курсы по эконометрике, интернет-курс обучения «Экономико-математическое моделирование» с удаленным доступом, тестирующие программы, разработанные преподавателями кафедры ИПМ и внешними разработчиками.

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети необязательно).

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Экзамен не предусмотрен учебным планом.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Промежуточная аттестация в форме зачета устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, посещения лекций и практических занятий в объеме, соответствующем не менее чем 80% от количества часов, отведенного на контактную работу с преподавателем.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно с использованием ЭВМ.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

Модуль 1.

1. Понятие о модели и моделировании
2. Примеры моделирования в экономике
3. Классификация математических моделей
4. Эмпирические и теоретические модели, их сущность и примеры
5. Оптимизационные и имитационные модели, их сущность и примеры
6. Статистические и динамические модели, их сущность и примеры
7. Детерминистические и стохастические модели, их сущность и примеры
8. Свойства (функции) модели
9. Принципы моделирования
10. Этапы моделирования: выбор типа и обоснование степени ее сложности, разработка содержания модели.

Модуль 2.

1. Что такое «оптимальное решение».
2. Классификация методов оптимизации
3. Применение оптимизационных экономико-математических моделей в экономике для целей принятия решений.
4. Какие существуют формы представления модели линейного программирования?
5. Назовите основные этапы графического метода линейного программирования.
6. Назовите формы представления модели линейного программирования?
7. Перечислите основные приемы математической формализации
8. Суть симплекс-метода.
9. Что такое размерность задачи линейного программирования.
10. Назовите программы для решения задач линейного программирования
11. Сформулируйте постановку транспортной задачи.
12. Сформулируйте основные свойства транспортной задачи.
13. Почему транспортную задачу неудобно решать симплекс – методом?
14. Приведите примеры задач транспортной модели открытого и закрытого типа.
15. Дайте математическую постановку транспортной задачи.
16. Укажите алгоритм поиска опорного решения на основе метода «северо-западного угла».
17. В чем сущность метода “потенциалов” поиска оптимального решения транспортной задачи?
18. Определите понятие “потенциал”.
19. Определите понятие “псевдостоимость”.
20. Что собой представляет “цикл”?
21. Перечислите основные шаги метода “потенциалов”.
22. Дайте экономическую интерпретацию метода потенциалов решения транспортной задачи.
23. Что такое вырожденный план транспортной задачи?
24. Решение транспортной задачи с вырожденным планом.
25. Виды транспортных задач с неправильным балансом.
26. Приведение задачи с неправильным балансом к задаче с правильным балансом.
27. Запись ответа решения задачи с неправильным балансом.

Модуль 3.

1. Постановка задачи и особенности нелинейного программирования
2. Сформулируйте основную задачу нелинейного программирования.
3. Перечислите основные типы таких задач, которые можно решить графически на плоскости.
4. Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.
5. Модели выпуклого программирования.
6. Отыскание экстремума выпуклой функции.
7. Отыскание условного экстремума выпуклой функции при выпуклых ограничениях

Модуль 4.

1. Приведите примеры многошаговых задач управления.
2. Дайте определение вектору управления.
3. Перечислите особенности задач динамического программирования (ДП).
4. Скажите, какие допущения принимаются при решении задач ДП.
5. Сформулируйте принцип оптимальности.
6. Объясните, почему задачи ДП можно решать сначала (с первого года) или с конца (последнего года).
7. Запишите функциональное уравнение Беллмана.
8. Поясните разницу условно и безусловно оптимальных управлений.
9. Сформулируйте порядок решения задач ДП.
10. Поясните решение задачи об инвестициях методом ДП.
11. Поясните решение задачи о загрузке транспортного средства методом ДП.
12. Поясните решение задачи о замене оборудования методом ДП.

Модуль 5.

1. Дать понятие игры и привести классификацию игр.
2. Что такое матричная игра?
3. Как определяется платежная матрица?
4. Что такое правила игры?
5. Как определяется ход игры? Какие ходы рассматриваются?
6. Что называется стратегией; активной, оптимальной стратегией?
7. Как определяется решение и оптимальное решение игры?
8. Дать определение нижней и верхней цен игры.
9. Что собой представляют максиминная и минимаксная стратегии?
10. Что называют ценой игры? В чем заключается принцип минимакса?
11. Что называется седловой точкой? Сформулировать критерий седловой точки.

Тема 4

1. Перечислите методы упрощения игры.
2. Как определяется игра в чистых стратегиях? Как в этом случае определяется оптимальное решение и цена игры?
3. Какие игры решаются геометрическим методом?
4. Сформулируйте основную теорему теории игр.
5. Какая стратегия называется активной?
6. Теорема об активных стратегиях.

7. Как определяется игра в смешанных стратегиях? Какие способы существуют в этом случае для отыскания оптимального решения?
8. Как определяется цена игры в случае смешанных стратегий?
9. Правила сведения стратегической игры к задаче линейного программирования.
10. Двойственные задачи в теории игр

Модуль 6.

1. Что называется статистической игрой?
2. Принятие решений в условиях неопределенности
3. Сформулируйте критерий Вальда.
4. Сформулируйте критерий Сэвиджа.
5. Сформулируйте критерий Гурвица

Тема 6

1. Как принимается решение в условиях риска?
2. Байесовские стратегии
3. Как моделируется эксперимент в условиях риска?
4. В чем сущность неидеального эксперимента?
5. Приведите примеры принятия решений в условиях риска
6. Что такое управленческий риск
7. Какой математический аппарат применяется при принятии решений в условиях риска.

Модуль 7.

1. В чем заключаются позиционные игры?
2. Принципы построения дерева решений.
3. Элементы дерева решения
4. Расчет вероятностей в узлах дерева
5. Приведите примеры принятия решений позиционными играми.

Модуль 8, 9.

1. Сущность метода экспертных оценок.
2. Назовите основные задачи обработки экспертных оценок.
3. В каких случаях применяется экспертное оценивание?
4. Перечислите основные этапы экспертного оценивания.
5. Охарактеризовать способы использования группы экспертов: согласование индивидуальных оценок, групповой способ, «мозговой штурм», дискуссия, метод Дельфы.
6. Перечислить этапы экспертного оценивания.
7. В чем заключается метод ранжировки?
8. Что называется рангом?
9. Какие ранги называются связанными?
10. В чем заключается сущность:
 - а) метода шкальных оценок;
 - б) комбинированного метода;
 - в) метода парных сравнений;
 - г) метода последовательных сравнений?
11. Требования к шкалам оценивания.
12. Оценка важности объектов методом экспертных оценок.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, не допускается.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним и учебно-методическим комплексом по дисциплине.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утверждённой «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 01.03.05 Статистика.
 Направленность (профиль) – Экономическая статистика и анализ данных.
 Кафедра «Информатики и прикладной математики»
 Дисциплина «Экономико-математическое моделирование»
 Семестр 6

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
 ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Сформулируйте экономико- математическую постановку транспортной задачи..

2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Сформулируйте критерий Гурвица принятия решений в условиях неопределенности.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

На основании оценок 8-ми экспертов (баллы по десятичной шкале) по 7-ми объектам, приведенных в таблице, определите сумму баллов, ранг и весомость объекта (ранжирование, непосредственная оценка).

эксперт \ объект	1	2	3	4	5	6	7
1	7	6	8	5	3	2	4
2	9	6	7	5	3	1	3
3	7	5	6	8	4	2	3
4	6	7	8	3	5	6	1
5	9	8	6	4	5	3	2
6	9	3	9	8	6	5	4
7	6	7	5	3	4	1	2
8	10	9	8	6	2	4	3

Оценить важность объектов и согласованность мнений экспертов.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
 «не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: д.т.н., профессор _____ Г.П. Виноградов

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ Е.Е. Фомина