

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э. Ю. Майкова
«_____» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Математическое моделирование в экономике»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике

Тип задач профессиональной деятельности – проектный, организационно-управленческий

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра информационных систем

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

Разработчик программы: ст.преподаватель

И.И. Емельянова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС _____ г.
протокол № ____.

Заведующий кафедрой ИС

Б.В. Палюх

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является комплексное изложение теоретических, методологических принципов и конкретных подходов при постановке, решении и анализе экономических задач на основе методов математического моделирования и современных компьютерных технологий.

Задачи дисциплины «Математическое моделирование в экономике» – обеспечить освоение:

- методологии построения и применения систем математических моделей планирования социально-экономических процессов;
- типовых моделей, используемых в аналитической экономической работе на разных организационно-экономических уровнях;
- методов исследования результатов решения прикладных экономико-математических моделей и их использование при обосновании экономических решений.

2. Место дисциплины в образовательной программе

Курс «Математическое моделирование в экономике» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Эконометрика», «Моделирование процессов и систем», «Математическая экономика», «Статистика».

Дисциплина должна подготовить будущих специалистов к решению следующих задач: применение методов математического моделирования для решения профессиональных экономических и аналитических задач.

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении специальных дисциплин и в последующей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИУК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

Знать:

З1: основные принципы критического анализа;

Уметь:

У1: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах;

У2: критически оценивать любую поступающую информацию вне зависимости от источника.

ИУК-1.3. Работает с информационными источниками, осуществляет научный поиск, использует системный подход для решения поставленных задач.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

Знать:

З1: источники информации, необходимые для профессиональной деятельности;

З2: методы поиска, анализа и синтеза информации.

Уметь:

У1: избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;

У2: анализировать данные, осуществлять анализ и синтез информации;

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. Использует методы и модели, применяемые в различных областях экономики, алгоритмы решения задач оптимизации с использованием информационных технологий для исследования и разработки экономических задач и процессов.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

Знать:

З1: экономико-математические методы при моделировании реальных экономических процессов и систем;

З2: методы решения финансовых задач и проведения анализа на основе экономико-математических моделей.

Уметь:

У1: выбирать наилучшие экономико-математические модели для решения разнообразных социально-экономических задач;

У2: решать финансовые задачи и проводить анализ на основе экономико-математических моделей.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, выполнение лабораторных работ, самостоятельная работа студента.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		75
В том числе:		

Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		45
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		33+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		33
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		14
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		4
Лабораторные работы (ЛР)		6
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		121+9
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		50
- подготовка к защите лабораторных работ		71
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		9
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Методы и модели анализа динамики экономических процессов	28	6	-	9	13
2	Модели прогнозирования экономических процессов	28	6	-	9	13
3	Балансовые модели	28	6	-	9	13
4	Эконометрические модели	28	6	-	9	13
5	Прикладные модели экономических процессов	32	6	-	9	17
Всего на дисциплину		144	30	-	45	33+36

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Методы и модели анализа динамики экономических процессов	27,5	0,5	0,5	1	26
2	Модели прогнозирования экономических процессов	28	1	1	1	26
3	Балансовые модели	29,5	0,5	0,5	1	26
4	Эконометрические модели	28	1	1	1	26
5	Прикладные модели экономических процессов	31	1	1	2	26
Всего на дисциплину		144	4	4	6	121+9

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1. МЕТОДЫ И МОДЕЛИ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Социально-экономические системы, методы их исследования и моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей. Понятие экономических рядов динамики. Классификация и структура временных рядов. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов. Расчет показателей динамики развития экономических процессов. Тренд-сезонные экономические процессы и их анализ.

Модуль 2. МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Трендовые модели на основе кривых роста. Оценка адекватности и точности трендовых моделей. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей. Адаптивные модели прогнозирования.

Модуль 3. БАЛАНСОВЫЕ МОДЕЛИ

Балансовый метод. Принципиальная схема межпродуктового баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей. Динамическая межотраслевая балансовая модель.

Модуль 4. ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Общие понятия эконометрических моделей. Задачи экономического анализа, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе.

Модуль 5. ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Моделирование спроса и потребления. Модели управления запасами. Моделирование систем массового обслуживания. Элементы теории игр в задачах моделирования экономических процессов.

5.3. Лабораторные работы ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: научиться анализировать работу хозяйственной системы и выполнить прогноз по основным показателям ее деятельности	Производственная функция Кобба-Дугласа	9
2.	Модуль 2 Цель: проведение анализа потребительского спроса по каждому благу	Моделирование потребительского спроса	9
3.	Модуль 3 Цель: научиться составлять межотраслевой баланс	Статическая модель межотраслевого баланса	9
4.	Модуль 4 Цель: построение сетевой модели и расчет ее временных параметров методом сетевого планирования на основе заданной структурной таблицы комплекса работ	Модели сетевого планирования	9

5.	Модуль 5 Цель: научиться применять элементы теории игр в задачах моделирования экономических процессов	Моделирование случайного процесса	9
----	---	-----------------------------------	---

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: научиться анализировать работу хозяйственной системы и выполнить прогноз по основным показателям ее деятельности	Производственная функция Кобба-Дугласа	1
2.	Модуль 2 Цель: проведение анализа потребительского спроса по каждому благу	Моделирование потребительского спроса	1
3.	Модуль 3 Цель: научиться составлять межотраслевой баланс	Статическая модель межотраслевого баланса	1
4.	Модуль 4 Цель: построение сетевой модели и расчет ее временных параметров методом сетевого планирования на основе заданной структурной таблицы комплекса работ	Модели сетевого планирования	1
5.	Модуль 5 Цель: научиться применять элементы теории игр в задачах моделирования экономических процессов	Моделирование случайного процесса	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы о современных математических моделях в экономике, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, а также их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений в области проектирования веб-приложений, 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 занятиям, текущему контролю успеваемости, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные работы. Лабораторные работы охватывают модули 1-5.

При защите лабораторной работы студент показывает готовое проектное решение согласно выданному в работе заданию. Докладывает и аргументировано защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

Лабораторная работа оценивается преподавателем по бинарной шкале зачтено/не зачтено.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу с ее последующей защитой в устной форме.

Темы лабораторных занятий указаны в таблице 3а (для очной формы обучения), 3б (для заочной формы обучения).

Выполнение всех лабораторных работ обязательно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Гармаш, А.Н. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст]: учебник для бакалавриата и магистратуры, в составе учебно-методического комплекса / Гармаш, А.Н., Орлова, И.В., Федосеев, В.В. ; под ред. В.В. Федосеева - М.: Юрайт, 2014. - 328 с. - (105278-15) (У; Г 20)

2. Федосеев, В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст]: учебник для бакалавров / Федосеев, В.В., Гармаш, А.Н., Орлова, И.В. ; под ред. В.В. Федосеева - М.: Юрайт, 2013. - 328 с. - (98113-15) (У; Ф 33)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании. Сборник статей XXIX Международной научно-технической конференции (весенняя сессия) "Математические методы и информационные технологии в экономике, социологии и образовании", апрель 2012 года [Текст] / [под ред. В.И. Левина]; Пенз. гос. технол. акад. [и др.] - Пенза: Приволжский Дом знаний, 2012. - 105 с. - (95757-1) (У; М 34)

2. Лебедев, В.В. Математическое моделирование нестационарных экономических процессов [Текст] / Лебедев, В.В., Лебедев, К.В. - М.: eТест, 2011. - 335 с. - (96354-1) (У; Л 33)

3. Васильева, Л.Н. Моделирование микроэкономических процессов и систем [Текст]: учебник по специальности "Информационный менеджмент" / Васильева, Л.Н., Деева, Е.В. - М.: КноРус, 2012. - 391, [1] с. - (112730-1) (У01; В 19)

4. Компьютерное моделирование менеджмента : учеб. пособие для вузов по спец. "Мат. методы в экономике" и др. экон. спец. / А.Ф. Горшков [и др.]; Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова ; под ред. Н.П. Тихомирова.

- Москва : Экзамен, 2004. - 526 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-472-00036-X : 204 р. 25 к. - (ID=22020-3)

5. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" / А.С. Шапкин, Н.П. Мазаева. - Москва : Дашков и К, 2003. - 396 с. - Библиогр. : с. 395 - 396. - ISBN 5-94798-342-7 : 123 р. 50 к. - (ID=15682-10)

6. Дубров, А.М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе : учеб. пособие для вузов по спец.: "Мат. методы и исследование операций в экономике", "Информ. системы в экономике", "Статистика" / А.М. Дубров, Б.А. Лагоша, Е.Ю. Хрусталева; под ред. Б.А. Лагоши. - Москва : Финансы и статистика, 1999. - 174 с. - ISBN 5-279-02068-0 : 25 р. - (ID=4396-2)

7.3 Методические материалы

1. Трегуб И.В. Моделирование ценообразования на финансовых рынках : учебно-методический комплекс для студентов, обучающихся по спец. "Математические методы в экономике" / И.В. Трегуб; Фин. акад. при правительстве РФ. - М. : Финансовая академия при Правительстве РФ, 2004. - (УМК-С). - Внешний сервер. - Текст : электронный. - (ID=80611-0)

7.4 Программное обеспечение

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

2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

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>

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра информационных систем имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 баллов;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 4 или 5 баллов;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

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.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы (курсового проекта)

Учебным планом курсовая работа или курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры. Студенты, изучающие дисциплину обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин, по образовательным программам, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов.

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

Направление подготовки бакалавров – 09.03.03- Прикладная информатика
Направленность (профиль) – Прикладная информатика в экономике
Кафедра «Информационные системы»
Дисциплина «Математическое моделирование в экономике»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Основные понятия многокритериальной оптимизации

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Вычислительный центр университета имеет большую ЭВМ коллективного пользования. Каждый пользователь готовит свою программу для ее машинной реализации через терминал, куда она сразу же передается. Интенсивность поступления программ в ЭВМ равна λ [1/час]. Если в момент поступления программы ЭВМ занята, задания выстраиваются в неограниченную очередь. Время выполнения программы в среднем равно τ [мин]. Вычислите среднее количество программ, ожидающих машинной реализации.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2 балла;

Составитель: ст.преподаватель

И.И. Емельянова

Заведующий кафедрой ИС:

д.т.н., проф. Б.В. Палюх