

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Экономико-математические методы и модели

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	18	18	18	18
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	40	40	40	40
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	66	66	66	66
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

нет, ст. преподаватель, Рарова Елена Михайловна

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и модели

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
направленность (профиль) Информационные системы и базы данных
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов систематизированных теоретических знаний в области математического моделирования как базы для освоения для последующего изучения профильных дисциплин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Менеджмент проектов
2.	Теория графов
3.	Теория многочленов
4.	Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных
5.	Дискретная математика
6.	Теория чисел и элементы криптографии
7.	Элементы топологии и дифференциальной геометрии
8.	Многомерная геометрия
9.	Аналитическая геометрия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Вычислительная геометрия
2.	научно-исследовательская работа
3.	Параллельное программирование

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-2: Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

ОПК-2.1	Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
	Знает математические методы, применяемые для моделирования в оптимизационных задачах
ОПК-2.2	Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности
	Владеет методами построения экономико-математических моделей; Владеет методами оценки валидности экономико-математических моделей
ПК-2: Способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	
ПК-2.1	Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации. Владеет навыками научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языках
	Знает теоретические основы математических методов, применяемых для моделирования;
ПК-2.2	Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
	Умеет строить и исследовать модели

3.2 Результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

	Знать:
3.1	теоретические основы математических методов, применяемых для моделирования;
3.2	математические методы, применяемые для моделирования в оптимизационных задачах
	Уметь:
У.1	строить и исследовать модели
	Владеть:
В.1	методами построения экономико-математических моделей;
В.2	методами оценки валидности экономико-математических моделей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Моделирование в экономике				
1.1	Экономико-математические модели /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Виды экономико-математических моделей и их построение. Детерминированные и стохастические методы. Элементы теории принятия решений
1.2	Экономико-математические модели /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Виды экономико-математических моделей и их построение. Детерминированные и стохастические методы. Элементы теории принятия решений
1.3	Экономико-математические модели /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Виды экономико-математических моделей и их построение. Детерминированные и стохастические методы. Элементы теории принятия решений
1.4	Теория функций в экономическом анализе /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Функции и графики в экономическом моделировании. Дифференциальное исчисление в экономическом анализе. Применение интегрального исчисления к исследованию экономических функций. Дифференциальные уравнения в экономике. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Соотношения между суммарными, средними и предельными величинами в экономике. Функции нескольких переменных и их экстремумы в экономическом анализе. Оптимизационные задачи с ограничениями.
1.5	Теория функций в экономическом анализе /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Функции и графики в экономическом моделировании. Дифференциальное исчисление в экономическом анализе. Применение интегрального исчисления к исследованию экономических функций. Дифференциальные уравнения в экономике. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Соотношения между суммарными, средними и предельными величинами в экономике. Функции нескольких переменных и их экстремумы в экономическом анализе. Оптимизационные задачи с ограничениями. Методы решения. Максимизация полезности. Исследование модели потребительского спроса. Компенсационные эффекты. Производственные функции и их исследование

1.6	Теория функций в экономическом анализе /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Функции и графики в экономическом моделировании. Дифференциальное исчисление в экономическом анализе. Применение интегрального исчисления к исследованию экономических функций. Дифференциальные уравнения в экономике. Эластичность и ее применение в экономическом анализе. Соотношения между суммарными, средними и предельными величинами в экономике. Функции нескольких переменных и их экстремумы в экономическом анализе. Оптимизационные задачи с ограничениями. Методы решения. Максимизация полезности. Исследование модели потребительского спроса. Компенсационные эффекты. Производственные функции и их исследование
1.7	Моделирование в экономике /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Функции нескольких переменных и их экстремумы в экономическом анализе. Оптимизационные задачи с ограничениями. Максимизация полезности. Исследование модели потребительского спроса. Компенсационные эффекты. Производственные функции и их исследование
	Оптимизационные задачи в экономике				
2.1	Оптимизационные задачи в экономике /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача линейного программирования. Транспортная задача.
2.2	Задача линейного программирования /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача линейного программирования. Теоретические основы и способы ее решения.
2.3	Задача линейного программирования /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача линейного программирования. Теоретические основы и способы ее решения.
2.4	Задача линейного программирования /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Задача линейного программирования. Теоретические основы и способы ее решения.
2.5	Транспортная задача /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Транспортная задача. Теоретические основы и способы ее решения. Задача динамического программирования в экономическом исследовании
2.6	Транспортная задача /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Транспортная задача. Теоретические основы и способы ее решения. Задача динамического программирования в экономическом исследовании
2.7	Транспортная задача /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Транспортная задача. Теоретические основы и способы ее решения. Задача динамического программирования в экономическом исследовании
2.8	Двойственные задачи линейного программирования /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. Задача целочисленного линейного программирования. Основы математической теории игр и ее применение в экономике
2.9	Двойственные задачи линейного программирования /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. Задача целочисленного линейного программирования. Основы математической теории игр и ее применение в экономике

2.10	Двойственные задачи линейного программирования /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности. Задача целочисленного линейного программирования. Основы математической теории игр и ее применение в экономике
	Статистический анализ экономической модели. Прогнозирование				
3.1	Статистический анализ экономической модели. Прогнозирование /Лаб/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительные интервалы. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.
3.2	Оценка параметров /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительные интервалы.
3.3	Оценка параметров /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительные интервалы.
3.4	Оценка параметров /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительные интервалы.
3.5	Элементы теории корреляции /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Элементы теории корреляции
3.6	Элементы теории корреляции /Пр/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Элементы теории корреляции
3.7	Элементы теории корреляции /Ср/	7	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Элементы теории корреляции
3.8	Проверка статистических гипотез /Лек/	7	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Статистическая проверка статистических гипотез. Прогнозирование
3.9	Проверка статистических гипотез /Пр/	7	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Статистическая проверка статистических гипотез. Прогнозирование
3.10	Проверка статистических гипотез /Ср/	7	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Статистическая проверка статистических гипотез. Прогнозирование

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Типовые задания для контрольных работ.

1. Зависимость между издержками производства y (ден. Ед.) И объемом выпускаемой продукции x (ед.) Выражается функцией $y = 10x - 0,04x^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции, равном $5 + a$ ед.
2. Функции спроса q и предложения s от цены p выражаются соответственно уравнениями $q = 7 - p$ и $s = p + 1$. Найти равновесную цену; эластичность спроса и предложения для этой цены; изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на $5\% + 0,2a\%$ от равновесной.
3. Найти выражение объема реализованной продукции $y = y(t)$ и его значение при $t = 2 + 0,1a$, если известно, что кривая спроса имеет вид $p(y) = 3 - 2y$, норма акселерации $1/e = 1,5$, норма инвестиций $m = 0,6$, $y(0) = 1$.
4. Решите ЗЛП геометрическим и симплексным методами.
5. Расходы a на рекламу влияют на валовой доход R по полученному эмпирическому закону $R(a)$, где R – доход в отсутствие рекламы. При каких значениях R оптимальные расходы на рекламу могут превысить весь доход в отсутствие рекламы?
6. Решите задачу по теории игр графическим и аналитическим способами

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Моделирование в экономике.
2. Основные элементы математической модели.
3. Основные типы моделей. Математическая экономика и эконометрика.
4. Функции и графики в экономическом моделировании.
5. Дифференциальное исчисление в экономическом анализе.
6. Экстремумы функции. Исследование функции в экономике. Нахождение максимума прибыли.
7. Применение эластичности в экономическом анализе.
8. Функции нескольких переменных, используемые в экономике.

9. Экономический смысл частных производных. Дифференциальное свойство функции полезности.
10. Условный экстремум. Понятие о задаче математического программирования.
11. Задачи оптимизации выбора потребителя. Характеристика точки спроса.
12. Многокритериальные задачи оптимизации в экономике. Оптимальность по Парето. Модель обмена, цены.
13. Линейное программирование. Задачи оптимального планирования.
14. Двойственность в линейном программировании. Теоремы двойственности.
15. Модели Леонтьева и Неймана.
16. Паутинообразная модель рынка. Прямые и полные затраты в модели Леонтьева.
17. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям (движение фондов, демографическая задача). Модель Эванса.
18. Модель Солоу.
19. Основные понятия теории игр.
20. Классификация игр.
21. Формальное представление игр.
22. Матричные антагонистические игры. Графический метод решения.
23. Игры с нулевой суммой и кооперативные игры.
24. Позиционные игры.
25. Экономические модели и статистические методы.

5.3. Перечень видов оценочных средств

Контрольная работа
Зачет

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Оценочные материалы представлены в Приложении файл "ФОС_ЭМиМ.pdf"

Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине.

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1) Текущий контроль (общий вес 80 баллов):

до 45 баллов – посещение лекций, работа на практических занятиях;

до 20 баллов - контрольная работа

до 15 баллов - выполнение лабораторных работ.

2) Промежуточная аттестация заключается в проведении зачет (общий вес - 20 баллов): ответы на вопрос билета, решение задач.

Критерии перевода баллов в оценки:

«Зачтено» – в сумме не менее 41 балла при условии, что на зачете получено не менее

10 баллов;

«Не зачтено» – в сумме не более 40 баллов или на зачете получено менее 10 баллов.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Добрынина И. В.	Оптимизация в управлении: учебно-методическое пособие	ТППУ им. Л.Н. Толстого, 2013	http://rucont.ru/efd/238597
Л1.2	Игнатов Ю. А., Иванов В. И., Якушин А. В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	- Тула: ТППУ им. Л. Н. Толстого, 2012 (41 шт.)	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Кузнецов Б. Т.	Математические методы финансового анализа: учебное пособие	, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=114720

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.2	Федосеев В. В., Тармаш А. Н., Орлова И. В., Половников В. А., Федосеев В. В.	Экономико-математические методы и прикладные модели: учебное пособие	Москва : Юнити-Дана, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Официальный сайт ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого» [Электронный ресурс]
Э2	Среда электронного обучения LMS Moodle [Электронный ресурс] URL: http://moodle.tsput.ru/

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
9.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
10.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
11.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
12.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
13.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
14.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
15.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	Ср
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	Лаб
4-319	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Зачёт

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	КСР

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» направлена на формирование у студентов готовности к проектной и научно-исследовательской деятельности в профессиональной сфере. Осуществляется знакомство с построением математических моделей в экономических задачах и их использовании.

Для успешного освоения дисциплины следует использовать пособия, указанные в основной литературе, в которых дается необходимая теория, приводятся методы решения типовых задач, задачи для контрольных работ. Этот материал выложен также в системе MOODLE, где также приводится текущий рейтинг студентов и даются задания для его повышения. Для более глубокого изучения материала используется другая литература из приведенного списка.