

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.05.2026 11:56:08

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989aae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладные задачи математического моделирования» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 6 разделов и 14 тем и направлена на изучение предметной области современных методов математического моделирования экономических процессов.

Целью освоения дисциплины является введение учащихся в предметную область современных методов математического моделирования экономических процессов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Определяет методы решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Модифицирует и разрабатывает математические методы решения прикладных задач;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Модифицирует и (или) разрабатывает, анализирует и реализовывает математические модели в области профессиональной деятельности;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информационных технологий; владеет знанием основ философии и методологии науки; владеет методами научных исследований, умеет применять их на практике.; ПК-1.2 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке; способен готовить публикации в научно-технических тематических изданиях; ПК-1.3 Умеет применять полученные знания в области прикладной математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		исследований в соответствии с выбранной методикой;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи математического моделирования» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей; Криптографические методы защиты информации;	
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Методы машинного обучения; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Теория случайных процессов;</p> <p>Математическая теория телетрафика;</p> <p>Методы машинного обучения;</p> <p>Математические основы защиты информации и информационной безопасности;</p> <p>Моделирование беспроводных сетей;</p> <p>Методы стохастического анализа телекоммуникаций;</p>	
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p>Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений;</p> <p>Прикладные стохастические модели;</p> <p>Модели ресурсных систем массового обслуживания;</p> <p>Эконометрическое моделирование;</p> <p>Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов;</p> <p>Теория случайных процессов;</p> <p>Математическая теория телетрафика;</p> <p>Моделирование беспроводных сетей;</p>	Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в методы экономико-математического моделирования	1.1	Методология математического моделирования. Этапы в развитии математического моделирования.	Рассматривается эволюция подходов к построению математических моделей и выделяются ключевые исторические этапы становления данной методологии.	ЛК
		1.2	Модель — Алгоритм — Программа. Формальная и содержательная классификации моделей.	Объясняется логическая цепочка трансформации абстрактной модели в вычислимый алгоритм и программную реализацию, а также приводятся принципы разделения моделей по формальным и содержательным признакам.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Элементарные математические модели	2.1	Создание простейших моделей на основе фундаментальных законов природы. Использование вариационных принципов.	Показывается, как фундаментальные законы физики и вариационные принципы (принципы экстремума) служат базисом для построения простейших математических моделей.	ЛК, СЗ
		2.2	Применение аналогий при построении моделей.	Описывается метод использования аналогий, позволяющий переносить известные математические описания из одной области знаний в другую для моделирования схожих по структуре процессов.	ЛК, СЗ
		2.3	Иерархический подход к получению моделей.	Рассматривается принцип иерархического построения моделей, при котором сложная система описывается совокупностью взаимодействующих подмоделей разного уровня детализации.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Универсальность математических моделей.	3.1	Нелинейные популяционные модели.	Показывается, что нелинейные модели, традиционно применяемые в экологии для описания динамики популяций, обладают универсальностью и могут использоваться для анализа процессов в других дисциплинах.	ЛК, СЗ
		3.2	Аналогии между механическими, термодинамическими и экономическими объектами	Объясняется наличие глубоких структурных аналогий между уравнениями, описывающими механические, термодинамические и экономические системы, что свидетельствует об универсальности математического аппарата.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Моделирование экономических систем. Математическое моделирование соперничества.	4.1	Моделирование рыночного спроса. Подходы к моделированию рынка. Макромодель равновесия рыночной экономики.	Рассматриваются основные подходы к построению моделей рынка, включая моделирование спроса и макроэкономические модели, описывающие состояние рыночного равновесия.	ЛК, СЗ
		4.2	Организация рекламной кампании. Взаимозачет долгов предприятий. Взаимоотношения в системе «хищник	Показывается применение математического аппарата (в том числе моделей типа «хищник-жертва») для анализа разнородных явлений: от оптимизации рекламы и финансовых	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			жертва». Малые колебания при взаимодействии двух биологических популяций.	взаимозачетов до динамики биологических систем.	
		4.3	Гонка вооружений между двумя странами. Боевые действия двух армий. «Жесткие» и «мягкие» математические модели	Объясняется специфика построения моделей конфликтных ситуаций (гонка вооружений, боевые действия) и вводится различие между «жесткими» (детерминированными) и «мягкими» (эвристическими) математическими моделями.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Модели экономической динамики. Моделирование макроэкономического роста.	5.1	Нелинейные динамические модели и процессы. Уравнение модели экономической динамики. Макромодель экономического роста.	Рассматривается построение нелинейных динамических моделей, описывающих эволюцию экономических систем во времени, на примере макромоделей экономического роста.	ЛК, СЗ
		5.2	Методы исследования переходных и экономического установившихся динамических процессов. Методы исследования периодических процессов.	Описываются математические методы, применяемые для анализа поведения экономических моделей в переходных режимах, при выходе на стационарную траекторию и в условиях возникновения периодических колебаний.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Математические основы инновационно-циклической теории экономического развития Шумпетера-Кондратьева	6.1	Инновационно-циклическая теория экономического развития. Эндогенные модели больших циклов Кондратьева. Модель Меншикова-Клименко. Модель Дубовского.	Показывается, как математическое моделирование используется для формализации инновационно-циклической теории, и рассматриваются конкретные эндогенные модели (Меншикова-Клименко, Дубовского), воспроизводящие большие циклы экономической конъюнктуры.	ЛК, СЗ
		6.2	Математическая модель долговременного макроэкономического роста, учитывающая влияние циклических колебаний	Объясняется принцип построения интегрированной математической модели, которая описывает долгосрочный экономический рост не как монотонный процесс, а как результат взаимодействия с присущими экономике циклическими колебаниями.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или ЯндексТелемост.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Windows или Компиляторы Linux, Delphi, Python. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	ОС Windows или Компиляторы Linux, Delphi, Python. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. 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> (дата обращения: 12.05.2022).

2. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата/ А. М. Попов, В. Н. Сотников; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-4440-2. Текст : электронный / Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/425189> (дата обращения: 12.05.2022)..

3. Кузнецов Б.Т. Математическая экономика. - М.: ЮНИТИ - 2012, 344 с.

4. Алексеев, Г.В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеев Г.В., Холявин И.И.—

Электрон.текстовые данные.- 195 Саратов: Вузовское образование, 2019.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79692.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Аттетков, А.В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аттетков А.В., Зарубин В.С., Канатников А.Н.— Электрон.текстовые данные.-Саратов: Вузовское образование, 2018. <http://www.iprbookshop.ru/77664.html>.— ЭБС «IPRbooks»Бюджетный кодекс РФ[Электронный ресурс).- 272 с. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/nalog1/> - Дата доступа:2019.

Дополнительная литература:

1. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. — 3-е изд., испр. — М.: Физматлит, 2005. — 320 с.
2. Карманов В.Г. Математическое программирование. М. Физматлит. 2000.
3. Измаилов А.Ф., Солодов М.В. Численные методы оптимизации: Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 304 с.
4. Ашманов С. А. Линейное программирование. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981.
5. Банди Б. Основы линейного программирования: Пер. сангл. — М.: Радио и связь, 1989.
6. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы в моделировании экономических систем. М.: ФиС, 2001.
7. Васильев Ф. П., Иваницкий А. Ю. Линейное программирование. — М.: Изд-во «Факториал», 1998.
8. Д. Б. Юдин, Е. Г. Гольштейн Задачи и методы линейного программирования . М. Советское радио, 1961.
9. Данциг Д. Линейное программирование, его применения и обобщения. - М., Прогресс, 1966.
10. Лабскер Л.Г. Бабешко Л.О. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом. М.:ДЕЛО, 2001.
11. Лугинин О.Е., Фомишина В.Н. Экономико-математические методы и модели. Теория и практика с решением задач. - М.: ФЕНИКС - 2009, 448 с.
12. Лунгу К. Н. Линейное программирование. Руководство к решению задач. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.
13. Палий И. А. Линейное программирование. Учебное пособие / И. А. Палий. — М.: Эксмо, 2008.
14. Фомин Г.П. Математические методы и модели. М.: ФиС,2001.
15. Экономико-математическое моделирование: Учебник для студентов вузов/ Под общ. ред. И.Н. Дрогобыцкого.-М.: «Экзамен», 2004.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
2. Базы данных и поисковые системы
- Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Прикладные задачи математического моделирования».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Ловецкий Константин
Петрович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Севастьянов Леонид
Антонович

Фамилия И.О.