

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.05.2025 15:15:49  
Уникальный программный ключ:  
sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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:**

### **01.04.01 МАТЕМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЯХ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2025 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Applied Problems of Mathematical Modeling» входит в программу магистратуры «Функциональные методы в дифференциальных уравнениях и междисциплинарных исследованиях» по направлению 01.04.01 «Математика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 4 разделов и 6 тем и направлена на изучение методов и примеров построения и анализа математических моделей для различных задач экономики, экологии, биологии, медицины.

Целью освоения дисциплины является изучение некоторых универсальных методологических подходов, позволяющих безотносительно к конкретным областям приложений строить адекватные математические модели изучаемых объектов.

## 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<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 | Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении                                                       | ОПК-2.1 Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их;<br>ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области математики или смежных наук; |
| ОПК-3 | Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности                                                                              | ОПК-3.1 Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке;<br>ОПК-3.2 Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке;                                                                                                                   |
| ПК-2  | Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач                                                              | ПК-2.1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных;<br>ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области математики;                                                                                                                                   |
| ПК-3  | Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | ПК-3.1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными;<br>ПК-3.2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов;                                                                                                       |

## 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*

| <b>Шифр</b> | <b>Наименование компетенции</b>                                                                                                                                            | <b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>                                                                                           | <b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2       | Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении                                                       |                                                                                                                                              |                                                                                                         |
| ОПК-3       | Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности                                                                              | Additional chapters of mathematical modeling;                                                                                                |                                                                                                         |
| ПК-2        | Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач                                                              | Research Work;<br>Computer Technologies in Science and Education;<br>Functional-differential equations and nonlocal boundary value problems; | Research Work;<br>Pre-graduation Practical Training;<br>Computer Technologies in Science and Education; |
| ПК-3        | Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и проектно-технологической деятельности | Computer Technologies in Science and Education;<br>Functional-differential equations and nonlocal boundary value problems;<br>Research Work; | Computer Technologies in Science and Education;<br>Research Work;<br>Pre-graduation Practical Training; |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Applied Problems of Mathematical Modeling» составляет «2» 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) |
|-------------------------------------------|--------------|----|-------------|
|                                           |              |    | 2           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 36           |    | 36          |
| Лекции (ЛК)                               | 18           |    | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0            |    | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 18           |    | 18          |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 36           |    | 36          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 0            |    | 0           |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.        | 72 | 72          |
|                                           | зач.ед.      | 2  | 2           |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                                                    | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                                                                                                                                                        | Вид учебной работы* |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Введение в современное математическое моделирование в биологии                     | 1.1                       | Мультидисциплинарность и мультифизичность современных научных исследований                                                                                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                    | 1.2                       | Основные типы исследуемых процессов и соответствующих математических задач                                                                                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Визуализация данных в Питоне                                                       | 2.1                       | Построение графиков элементарных функций. Задание легенды и подписей осей                                                                                                                                                                              | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                    | 2.2                       | Построение серий из нескольких кривых. Построение фазовых диаграмм (параметрических кривых)                                                                                                                                                            | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Основы феноменологической химической кинетики. Простые реакции 1-го и 2-го порядка | 3.1                       | Базовые понятия химической кинетики. Скорость реакции, скорость простой реакции (закон действующих масс), порядок реакции. Размерности величин (расстояние, время, концентрация, скорость). Характерные величины. Кинетика реакций 1-го и 2-го порядка | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Численное решение кинетических уравнений                                           | 4.1                       | Представление о сходимости по шагу интегрирования и сходимости к точному решению. Численное решение ОДУ (задачи Коши) в Питоне. Сравнение точного и численного решений                                                                                 | 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                 |                     | -                                                                                                                |
| Семинарская                |                     | Windows, Microsoft Office, Maple, TeX, WinEdt, Python                                                            |
| Для самостоятельной работы |                     | -                                                                                                                |

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. М., Физматлит, 2001.

2. Хэссард Б., Казаринов Н., Вэн И. Теория и приложения бифуркации рождения цикла. М., Мир, 1985.

Дополнительная литература:

1. Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. Динамические системы и модели

биологии. М., Физматлит, 2011.

2. Кошелев В.Б., Мухин С.И. и др. Математические модели квазиодномерной гемодинамики. М., МАКС Пресс, 2010.

*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

<http://lib.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](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*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

*Должность, БУП*

*Подпись*

Мозохина Анастасия

Сергеевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор

*Должность БУП*

*Подпись*

Муравник Андрей

Борисович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Буренков Виктор

Иванович

*Фамилия И.О.*