

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.05.2023 12:01:03  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078af1a989dae18a

**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 МСЧН 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):**

**«Неклассические задачи анализа и дифференциальных уравнений, математическое моделирование и машинное обучение»**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» - изложить некоторые универсальные методологические подходы, позволяющие безотносительно к конкретным областям приложений строить адекватные математические модели изучаемых объектов. Представить методы и примеры построения и анализа математических моделей для различных задач экономики, экологии, биологии, медицины и социологии на основе использования фундаментальных законов природы и закономерностей в экономике и социологии.

## 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  |
|       |  | 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   |
|       |  | ОПК-3.2. Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке  |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Прикладные задачи математического моделирования» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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-2 | Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении | -   | Государственный экзамен                  |
| ОПК-3 | Способен использовать знания в сфере математики при осуществлении педагогической деятельности                        | -   | Государственный экзамен                  |

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» составляет 2 зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

| Вид учебной работы                               | ВСЕГО,<br>ак.ч. | Семестр(-ы) |           |   |   |
|--|-----------------|-------------|-----------|---|---|
|  |                 | 1           | 2         | 3 | 4 |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 36              |             | 36        |   |   |
| Лекции (ЛК)                                      | 18              |             | 18        |   |   |
| Лабораторные работы (ЛР)                         |                 |             |           |   |   |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 18              |             | 18        |   |   |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 36              |             | 36        |   |   |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> |                 |             |           |   |   |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | ак.ч.           | <b>72</b>   | <b>72</b> |   |   |
|  | зач.ед.         | <b>2</b>    | <b>2</b>  |   |   |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела (темы)          | Вид учебной работы* |
|---------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1. Введение в            | Тема 1.1. Мультидисциплинарность и | ЛК, СЗ              |

| Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела (темы)  | Вид учебной работы* |
|--|--|---------------------|
| современное математическое моделирование в биологии  | мультифизичность современных научных исследований  |                     |
|  | Тема 1.2. Основные типы исследуемых процессов и соответствующих математических задач.  | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2. Визуализация данных в Питоне   | Тема 2.1. Построение графиков элементарных функций. Задание легенды и подписей осей  | ЛК, СЗ              |
|  | Тема 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 | Тема 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   | Тема 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              |

## 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.   | нет  |
| 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. | Windows, Microsoft Office, Maple, TeX, WinEdt, Python  |

| Тип аудитории                          | Оснащение аудитории  | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|--|--|--|
| Для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. | нет  |

\* - 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. Занг В.-Б. Синергетическая экономика, М., Мир, 1999.
3. Хэссард Б., Казаринов Н., Вэн И. Теория и приложения бифуркации рождения цикла. М., Мир, 1985.
4. Братусь А.С., Новожилов А.С., Платонов А.П. Динамические системы и модели биологии. М., Физматлит, 2011.
5. Кошелев В.Б., Мухин С.И. и др. Математические модели квазиодномерной гемодинамики. М., МАКС Пресс, 2010.

*Дополнительная литература:*

6. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., Мир, 1986.
7. Арнольд В.И. Теория катастроф. М., УРСС, 2009.
8. Томпсон Дж. М. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. М., Мир, 1985.

*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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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/>

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Прикладные задачи математического моделирования» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент, Математический институт  
им. С.М. Никольского



Токарев А.А.

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор Математического  
института им. С.М. Никольского



Муравник А.Б.

---

Наименование БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**  
Профессор Математического  
института им. С.М. Никольского



Фаминский А.В.

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.