

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2024 11:11:44

Уникальный программный ключ:

sa953a01204891083f939673076ef1a989aac18a

**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**

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ 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):**

#### **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дополнительные главы математического моделирования» входит в программу магистратуры «Математические модели в междисциплинарных исследованиях» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 3 разделов и 8 тем и направлена на изучение методов и примеров построения, а также методов исследований математических моделей

Целью освоения дисциплины является изложение некоторых универсальных методологических подходов, позволяющих безотносительно к конкретным областям приложений строить адекватные математические модели изучаемых объектов, представление методов и примеров 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 «Дополнительные главы 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)
ПК-1	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий; ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетнотеоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов;
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; ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области математики;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы 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 «Дополнительные главы 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*
------	--------------------------	---	--

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
ПК-40	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		
ПК-1	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	Введение в алгебраическую топологию; Научный семинар; Дискретные математические модели; Непрерывные математические модели; Информационные базы данных;	
ПК-2	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Дискретные математические модели; Непрерывные математические модели;	

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Дополнительные главы математического моделирования» 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)
	ак.ч.	зач.ед.	
Контактная работа, ак.ч.	28		3
Лекции (ЛК)	14		28
Лабораторные работы (ЛР)	0		14
Практические/семинарские занятия (СЗ)	14		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	35		14
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		35
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	<b>9</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
			<b>2</b>

## 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	Методы построения математических моделей	1.1	Построение математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Универсальность математических моделей. Модели трудноформализуемых объектов.	ЛК, СЗ
		1.2	Точечные отображения как модели дискретных процессов.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Примеры построения математических моделей	2.1	Модель экономического цикла Кейнса и социодинамики Вайдлиха-Хаага. Модели взаимодействующих популяций Вольтерры-Лотки и Холлинга-Тэннера.	ЛК, СЗ
		2.2	Модели распространения инфекций. Модель полимеризации. Модель правовой системы «власть-общество» Самарского-Михайлова. Модель «брюсселятора» Лефевра-Пригожина.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Методы исследования математических моделей	3.1	Геометрические методы для систем ОДУ на плоскости. Теорема Хопфа о бифуркации рождения цикла для однопараметрической системы ОДУ. Теорема Бендиксона о существовании предельных циклов.	ЛК, СЗ
		3.2	Вариационные методы исследования.	ЛК, СЗ
		3.3	Методы построения аппроксимаций.	ЛК, СЗ
		3.4	Методы нахождения собственных частот и резонансов.	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.	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.	нет
Для самостоятельной	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для	нет

работы	проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	
--------	---	--

\* - 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:*

1. Эрроусмит Д., Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., Мир, 1986.
2. Арнольд В.И. Теория катастроф. М., УРСС, 2009.
3. 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 «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 «Дополнительные главы математического моделирования».

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

## 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 «Дополнительные главы математического моделирования» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Ассистент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Тасевич Алла Львовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Муравник Андрей

Борисович

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Научный руководитель

*Должность, БУП*

*Подпись*

Скубачевский Александр

Леонидович

*Фамилия И.О.*