

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**  
Кафедра математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Пакеты прикладных математических программ**

Направление подготовки (специальности)  
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)  
«Прикладное программирование и информационные технологии»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 11 апреля 2023 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 3 мая 2023 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Пакеты прикладных математических программ» являются получение студентами теоретических знаний и практических навыков работы с современными пакетами прикладных программ для практического освоения методов решения задач математического моделирования.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пакеты прикладных математических программ» относится к вариативной части Блока 1 и является дисциплиной по выбору. Для успешного изучения этой дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения некоторых разделов из математического анализа, алгебры, дискретной математики, дифференциальных уравнений и программирования.

Знание и умение применять современные пакеты математических программ является важной составляющей общей культуры выпускника. Эти знания необходимы как при проведении теоретических исследований в различных областях математики, так и при решении практических задач из разнообразных прикладных областей, таких как математическая экономика, математическая лингвистика, обработка и передача данных, криптография и др.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-2</b> Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<b>ИД-ПК-2.1</b> Обладает устойчивыми знаниями в области основных математических дисциплин, их аппарата и результатов	<b>Знать:</b> – основы математического моделирования и принципы решения практических задач математического моделирования с применением пакетов прикладных программ
	<b>ИД-ПК-2.2</b> Обладает способностью применять современный математический аппарат в решении различных задач	<b>Владеть навыками:</b> – применения пакетов прикладных программ для решения практических задач математического моделирования
	<b>ИД-ПК-2.2</b> Способен совершенствовать свои навыки, связанные с применением современного	<b>Уметь:</b> – выбирать эффективные численно-аналитические методы для решения задач математического моделирования

	математического аппарата	
<b>ПК-3</b> Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ИД-ПК-3.1 Обладает устойчивыми знаниями в области разработки алгоритмов и программирования	<b>Знать:</b> – основные пакеты прикладных программ для математического моделирования;  <b>Уметь:</b> – применять пакеты прикладных программ при решении задач.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2** зачёт. ед., **72** акад. час.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Формы ЭО и ДОТ (при наличии)
			Контактная работа							
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа		
1	Теоретические основы проектирования ППП.	6	2	2						
2	Библиотеки NumPy, SciPy языка программирования Python.	6	2	2						
3	Методы численного интегрирования с применением библиотеки SciPy.	6	2	2	4					
4	Решение ОДУ с применением библиотеки SciPy.	6	2	2	4	3		8	Лабораторная работа 1	
5	Решение задач линейной алгебры с применением пакета SciPy.	6	2	2						
6	Библиотека Matplotlib языка программирования Python.	6	2	2	4					
7	Визуализация данных с	6	2	2	4	3		8	Лабораторная работа 2	

	помощью библиотеки Matplotlib.								
8	Совместное использование пакетов языка программирования Python для создания комплексных скриптов обработки и визуализации данных.	6	2	2					
							0,3	1,7	<b>Зачёт</b>
	<b>Всего</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>0,3</b>	<b>17,7</b>	

## 5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, чёткая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Практическое занятие** – занятие, посвящённое освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний по предложенному алгоритму.

## 6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для создания и демонстрации презентаций, иллюстраций и других учебных материалов:

- Microsoft Windows (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery).
- Microsoft OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 Microsoft Open License №0005279522.
- Python (свободно распространяемое ПО);
- SciPy (свободно распространяемое ПО);
- Matplotlib (свободно распространяемое ПО);
- PyCharm Community Edition (GNU GPL v.3), пакеты SciPy, Matplotlib, IDE для редактирования исходного кода PyCharm Community Edition.

## 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniya.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Официальная документация Python (<https://docs.python.org/3/>)
2. Официальная документация по библиотеке SciPy (<https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/>)
3. Официальная документация по библиотеке Matplotlib (<https://matplotlib.org/contents.html>)

### **б) дополнительная работа**

Глазков Д. В. Пакеты прикладных математических программ: метод. указания к проведению лабораторных работ. / Д. В. Глазков; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч. -метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2009. - 39 с.  
(<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20090232.pdf>)

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)).

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся.

Автор(ы) :

Ст. преп. кафедры математического моделирования Д. О. Логинов

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины  
«Пакеты прикладных математических программ»**

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов  
по дисциплине**

**1. Контрольные задания и иные материалы,  
используемые в процессе текущей аттестации**

Задания лабораторных работ берутся из книги:

Глазков Д. В. Пакеты прикладных математических программ: метод. указания к проведению лабораторных работ. / Д. В. Глазков; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, Науч. -метод. совет ун-та - Ярославль: ЯрГУ, 2009. - 39 с. (<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20090232.pdf>)

**1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

Зачёт выставляется по результатам текущей аттестации

## **Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Пакеты прикладных математических программ»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основной особенностью предмета «Пакеты прикладных математических программ», читаемого студентам, является упор на практические навыки программирования и структуризации исходного кода.

Поэтому студенту так важно сосредоточиться на освоении новых для него подходов в написании кода и умении читать документацию по предложенным библиотекам. Проще всего этого добиться, применяя теоретические знания на практике.

Часть приемов применения новых API подробно разбирается на практических занятиях в аудитории. Ещё одним залогом успешного освоения предмета является самостоятельная работа студента дома, заключающаяся в проработке материала лекций и написании небольших программ, использующих предложенные библиотеки.