

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра математического моделирования

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета

Нестеров П.Н.

20 мая 2025 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 22.04.2025, протокол № 8

Программа одобрена НМК
математического факультета
протокол № 9 от 05.05.2025

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

Данная дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является элективной дисциплиной. 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 |
|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | |
| ПК-2 Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат | И-ПК-2.1 Обладает устойчивыми знаниями в области основных математических дисциплин, их аппарата и результатов | Знать: - основы математического моделирования и принципы решения практических задач математического моделирования с применением пакетов прикладных программ |
| | И-ПК-2.2 Обладает способностью применять современный математический аппарат в решении различных задач | Владеть навыком: - применения пакетов прикладных программ для решения практических задач математического моделирования Уметь: - выбирать эффективные численно-аналитические методы для решения задач математического моделирования |
| | И-ПК-2.3 Способен совершенствовать свои навыки, связанные с применением современного | Владеть навыком: - совершенствования профессиональных компетенций, - применения современных |

| | | |
|---|---|---|
| | математического аппарата | математических разработок при решении прикладных задач профессиональной деятельности |
| ПК-3 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения | И-ПК-3.1 Обладает устойчивыми знаниями в области разработки алгоритмов и программирования | Знать: – основные пакеты прикладных программ для математического моделирования; Уметь: - применять пакеты прикладных программ при решении задач. |

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2** зачётных единиц, **72** акад. часа.

| № 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) |
|----------|--|---------|---|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|---|--|
| | | | Контактная работа | | | | | | |
| | | | лекции | практические | лабораторные | консультации | аттестационные испытания | | |
| 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 помощью библиотеки Matplotlib. | 6 | 2 | 2 | 4 | 3 | | 8 | Лабораторная работа 2 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|---|-----|------|-------|
| 8 | Совместное использование пакетов языка программирования Python для создания комплексных скриптов обработки и визуализации данных. | 6 | 2 | 2 | | | | | |
| | | | | | | | 0,3 | 1,7 | Зачёт |
| | Всего | | 16 | 16 | 16 | 6 | 0,3 | 17,7 | |

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

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

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.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

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

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- издательская система LaTeX;
- Adobe Acrobat Reader.
- 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.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru>
- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант Студента»: <https://www.studentlibrary.ru/>

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

1. Глазков Д. В. Пакеты прикладных математических программ: метод. указания к проведению лабораторных работ. - Ярославль: ЯрГУ, 2009. <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

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- 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 к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

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>)

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.