

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Факультет математики и информационных технологий
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 03C1BBABF83E153235592ADEEC463FDD
Владелец МАШАРОВ ПАВЕЛ АНАТОЛЬЕВИЧ
Действителен с 06.07.2026 по 29.09.2027
Должность проректор

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров
«16» апреля 2026 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЦИФРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Укрупненная группа направлений подготовки	01.00.00 Математика и механика
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки / Специальность	01.03.01 Математика
Направленность (профиль) образовательной программы	Математика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2026

Рабочая программа дисциплины «**Цифровое моделирование**» для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Профиль: Математика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 8 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2026 года.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры теории
упругости и вычислительной математики
им. ак. А.С. Космодамианского

Е.И. Сошина

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры теории упругости и
вычислительной математики им. ак. А.С. Космодамианского
Протокол от 09.04.2026 г. № 12

И.о. заведующего кафедрой

Р.Н. Нескородев

СОГЛАСОВАНО:

Врио декана факультета математики и
информационных технологий
16.04.2026

Н.Е. Мащенко

Учебно-методическая комиссия факультета математики и информационных технологий.
Протокол от 15.04.2026 № 3
Председатель

Ю.В. Абраменкова

Руководитель основной образовательной
программы, д-р физ.-мат. наук, проф.
14.04.2026

В.В. Волчков

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по математике в объеме программы средней школы;

дисциплины программы бакалавриата: Программирование, Математический анализ, Алгебра и геометрия.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

практики: Производственная практика: преддипломная практика.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	01.03.01 Математика
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.13 Цифровое моделирование
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	3 / 108

2.2. Распределение часов по формам и периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	1	2	34	17	–	57	108	зачет

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Ознакомление с языком программирования Python, его средствами и библиотеками компьютерного моделирования в естественных науках, получение навыков применения указанных средств в цифровом моделировании.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-5.2. Применяет и адаптирует современные программные средства для цифрового моделирования исследуемых процессов.

4.3. Результаты обучения

ОПК-5.2.1. Знаком с языком Python, его средствами и библиотеками для реализации компьютерного моделирования.

ОПК-5.2.2. Умеет применять средства и библиотеки языка Python, включающие для решения задач цифрового моделирования.

ОПК-5.2.3. Владеет навыками цифрового моделирования процессов в области естественных наук.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1. Основы языка программирования Python	
Основы языка программирования Python	Типы данных языка программирования Python. Операторы языка Python. Линейные, ветвящиеся, циклические алгоритмы.
Раздел 2. Библиотеки языка программирования Python	
Средства библиотек NumPy, SciPy, BioPython, Matplotlib.	Средства библиотеки NumPy. Средства библиотеки SciPy. Средства библиотеки Matplotlib.
Раздел 3. Решение задач цифрового моделирования	
Задачи цифрового моделирования в естественных науках	Задачи цифрового моделирования в математике

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+К	Всего
Раздел 1. Основы языка программирования Python	6	4	–	10	24
Основы языка программирования Python	4	4	–	10	18
Раздел 2. Библиотеки языка программирования Python	12	6	–	20	48
Средства библиотек NumPy, SciPy, Matplotlib.	12	6	–	36	48
Раздел 3. Решение задач цифрового моделирования	16	7	–	27	30
Задачи цифрового моделирования в естественных науках	16	7	–	27	30
ИТОГО ПО КОМПОНЕНТУ ОП	34	17	–	57	108

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

1. Типы данных языка Python.
2. Операторы языка Python.
3. Ввод/вывод в языке Python.

Раздел 2

4. Средства библиотеки NumPy.
5. Средства библиотеки SciPy.
6. Средства библиотеки BioPython.

7. Средства библиотеки Matplotlib.

Раздел 3

8. Одновидовые модели популяции.
9. Многовидовые модели популяции.
10. Модель Мальтуса.
11. Модель Ферхюльста.
12. Модель «хищник-жертва».
13. Модель «паразит-хозяин».
14. Модели сахарного диабета.
15. Клеточные автоматы.
16. Игра «Жизнь».

7.2. Темы письменных работ (типы задач)

Контрольные работы по практике по темам:

- основы языка Python (типы данных, операторы, ввод/вывод);
- решение задач цифрового моделирования в естественных науках.

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.3. Темы индивидуальных заданий

- основы языка Python (типы данных, операторы, ввод/вывод);
- программная реализация одновидовых моделей популяции;
- программная реализация игры «Жизнь».

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1, 2	Самостоятельная работа	30
	Контрольные работы по практике	15
3	Самостоятельная работа	30

	Контрольные работы по практике	15
	Контрольная работа по проверке теоретических знаний	10
ИТОГО		100
Промежуточная аттестация		100
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале
		Зачет
90-100	A	зачтено
80-89	B	зачтено
75-79	C	зачтено
70-74	D	зачтено
60-69	E	зачтено
35-59	FX	не зачтено
0-34	F	не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в Главном корпусе ДонГУ (г. Донецк, пр. Гурова, 6). Для проведения занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете Главного корпуса (ауд. 605).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. **Бунаков, П. Ю.** Основы алгоритмизации и программирования на языке Python : учебное пособие для вузов / П. Ю. Бунаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 228 с. — ISBN 978-5-507-53786-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511913> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10.2. Дополнительная литература

2. **Земсков, Ю. В.** Основы программирования на языке Python : учебное пособие / Ю. В. Земсков, М. А. Кондрякова, И. В. Ребницкая. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2024. — 102 с. — ISBN 978-5-907354-92-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438758> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. **Давыдов, А. И.** Основы программирования на языке Python : учебно-методическое пособие / А. И. Давыдов. — Омск : ОмГУПС, 2023. — 27 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419252> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:** сайт / НЭБ (ООО). — Москва, 2000- . — URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

2. **Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». — Москва, 2014- . — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

3. **Национальная подписка:** сайт / РЦНИ. — Москва, 2020- . — URL: <https://podpiska.rcsi.science/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: для авторизов.пользователей ДонГУ. — Текст: электронный.

4. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. — Москва, 2019- . — URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

5. **Образовательная платформа Юрайт:** сайт. — Москва, 2013- . — URL: <https://urait.ru/library/svobodnyy-dostup/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: издания свободного доступа, для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

6. **Электронная библиотека РГБ:** раздел сайта / РГБ. — Текст: электронный // Российская государственная библиотека: официальный сайт. — <https://ldiss.rsl.ru/electroniclibrary>. — Режим доступа: поиск свободный, электронные документы — Виртуальный читальный зал РГБ на территории НБ ДонГУ.

7. **Электронно-библиотечная система Лань:** сайт / ЭБС Лань. — С.-Петербург, 2011- . — URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: издания Сетевой электронной библиотеки, для авторизов. пользователей. — Текст: электронный.

8. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». — Донецк, 2016- . — URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: свободный. — Текст: электронный.

9. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. — Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. — URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: поиск свободный, электронные документы — для пользователей ДонГУ.

10. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. — Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. — URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 08.04.2026). — Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. РЕД ОС, Astra Linux (ОЕМ).
2. OpenOffice, LibreOffice.