

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 14:50:09

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**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**

### **АЛГОРИТМЫ И ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ. ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **03.03.02 ФИЗИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ФИЗИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 6 разделов и 16 тем и направлена на изучение представления о принципах использования языков программирования, получение навыков алгоритмических языков программирования.

Целью освоения дисциплины является получение навыков разработки алгоритмов на основе структурного подхода и навыков программирования при решении вычислительных задач.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность» 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)
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на	УК-12.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; УК-12.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием	
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения, обработки и анализа научной информации; ОПК-3.2 Соблюдает основные требования информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности;

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность» 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 «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-12	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать	Базовые пакеты и искусственный интеллект;	Вычислительная физика; Численные методы и математическое моделирование; Основы экономики и менеджмента; Технологии и практика программирования на языке Python для технических специальностей; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;</p> <p>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием</p>		
ОПК-3	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности		Учебная практика; Вычислительная физика; Численные методы и математическое моделирование;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность» составляет «4» 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)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	54		54
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Численные и символьные вычисления	1.1	Система компьютерной алгебры Sage	Рассматриваются возможности Sage как среды для символьных и численных вычислений, объединяющей множество математических пакетов.	ЛР
		1.2	Основные конструкции языка Python	Объясняются базовые элементы синтаксиса Python: типы данных, операторы, условные конструкции и функции, необходимые для реализации вычислительных алгоритмов.	ЛР
Раздел 2	Задачи Коши для ОДУ первого порядка	2.1	Циклы в Python. Метод Эйлера и его реализация на Python.	Показывается использование циклов for и while для реализации простейшего численного метода Эйлера решения обыкновенных дифференциальных уравнений.	ЛР
		2.2	Метод Рундсона, его реализация на Python и критерии применимости.	Объясняется суть метода Рундсона (экстраполяции) для повышения точности решений, его программная реализация и условия, при которых его применение эффективно.	ЛР
		2.3	Иерархия моделей. Сравнение моделей, описывающие падения тела в среде с сопротивлением.	Рассматривается построение иерархии физических моделей (от линейного до квадратичного сопротивления) и проводится сравнение их поведения на основе численных расчетов.	ЛР
Раздел 3	Алгебраические уравнения	3.1	Реализация методов решения уравнения в Python	Показывается реализация итерационных методов (дихотомии, Ньютона и др.) для поиска корней нелинейных уравнений с использованием языка Python.	ЛР
		3.2	Системы линейных алгебраических уравнений	Объясняются численные методы решения СЛАУ (прямые и итерационные) и их реализация для задач вычислительной математики.	ЛР
		3.3	Неявные разностные схемы	Объясняются численные методы решения СЛАУ (прямые и итерационные) и их реализация для задач вычислительной математики.	ЛР
Раздел 4	Гамильтоновы системы	4.1	Классы в Python. Пакет fdm for sage и его классы.	Объясняется объектно-ориентированное программирование в Python (создание классов) и структура специализированного пакета fdm для решения дифференциальных уравнений в среде Sage.	ЛР
		4.2	Интегралы движения. Консервативные разностные схемы.	Рассматривается понятие первых интегралов (сохраняющихся величин) и показывается построение разностных схем, сохраняющих эти величины (консервативных).	ЛР
		4.3	Квадратичные интегралы и схема средней	Объясняется, как схема "средней точки" позволяет сохранять	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			точки.	квадратичные интегралы движения (например, энергию) при численном интегрировании гамильтоновых систем.	
		4.4	Задача многих тел	Показывается применение методов численного интегрирования и объектно-ориентированного подхода для моделирования гравитационного взаимодействия в системе многих тел.	ЛР
Раздел 5	Колебания	5.1	Линейная и нелинейная модели маятника	Рассматриваются различия в поведении линейной (гармонической) и нелинейной (физической) моделей маятника, включая эффекты зависимости периода от амплитуды.	ЛР
		5.2	Колебания связанных маятников	Объясняются явления, возникающие в системе из двух и более связанных маятников (биения, нормальные моды), и их численное моделирование.	ЛР
		5.3	Система Хищник-Жертва	Рассматривается классическая модель Лотки-Вольтерры как пример автоколебательной системы и её численное решение с помощью разработанных методов.	ЛР
Раздел 6	Диссипативные динамические системы	6.1	Методы исследования аттракторов и их реализация на Python.	Показываются способы визуализации и количественного анализа аттракторов (фазовые портреты, вычисление показателей Ляпунова) в диссипативных системах с использованием программного кода на Python.	ЛР

\* - 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)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Windows/Linux, Браузер, ПО для просмотра PDF. Sage. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice, OBS Studio
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Sage.

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Компьютерное моделирование в физике : В 2-х частях. Ч. 1 / Х. Гулд, Я. Тобочник ; Пер. с англ. А.Н. Полюдова и В.А. Панченко. - М. : Мир, 1991. - 349 с. : ил. - ISBN 5-03-001593-0 : 2.20.

2. Компьютерное моделирование в физике : В 2-х частях. Ч. 2 / Х. Гулд, Я. Тобочник ; Пер. с англ. А.Н. Полюдова и В.А. Панченко. - М. : Мир, 1990. - 400 с. : ил. - ISBN 5-03-001592-2 : 2.50.

3. Лутц М. Изучаем Python, 4-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2011. –1280 с., ил. ISBN 978-5-93286-159-2

4. Прохоренок Н. А. Python. Самое необходимое. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 416 с.: ил. ISBN 978-5-9775-0614-4

*Дополнительная литература:*

1. Калиткин Н.Н. Численные методы : Учебное пособие для вузов. Под ред. А.А.Самарского. - М. : Наука, 1978. - 512 с. : ил. - 1.30.

2. Голубков А.Ю., Зобнин А.И., Соколова О.В. Компьютерная алгебра в системе Sage. Москва: МГТУ, 2012

*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 «Алгоритмы и языки программирования. Цифровая грамотность».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность, БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой  
математического  
моделирования и  
искусственного интеллекта

*Должность БУП*

*Подпись*

Малых Михаил  
Дмитриевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Лоза Олег Тимофеевич

*Фамилия И.О.*