

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.05.2026 14:43:36  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989aae18a

**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**

### **ПАКЕТЫ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Пакеты символьных вычислений» входит в программу магистратуры «Беспроводные сети, интернет вещей и кибербезопасность» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 4 разделов и 15 тем и направлена на изучение основных концепций современной алгебры и их реализации в системах компьютерной алгебры.

Целью освоения дисциплины является создание компетенций, позволяющих учащимся понимать и корректно использовать документацию к системам компьютерной алгебры, математический аппарат и методы алгебры для решения задач профессиональной деятельности.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Пакеты символьных вычислений» 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)
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; ОПК-1.2 Формулирует и решает задачи прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий; ОПК-1.3 Определяет и применяет математические и иные методы для решения профессиональных задач;
ОПК-2	Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с перечнем ПО, включенного в Единый Реестр Российских программ; ОПК-2.2 Определяет и использует компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-5.1 Знает различные типы программного обеспечения (системное, прикладное, инструментальное), методы и средства инсталляции, настройки, тестирования и сопровождения ПО, а также требования к аппаратным и программным ресурсам; ОПК-5.2 Устанавливает и настраивает программное обеспечение, необходимое для решения задач в области профессиональной деятельности, определяет и устраняет сбои в работе программного обеспечения; ОПК-5.3 Использует в своей профессиональной деятельности системы управления проектами;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Пакеты символьных вычислений» 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 «Пакеты символьных вычислений».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Математическая теория телетрафика; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Моделирование беспроводных сетей; Статистический анализ данных;	
ОПК-2	Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности	Моделирование беспроводных сетей;	
ОПК-5	Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов		

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Пакеты символьных вычислений» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90		90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<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	Основные понятия коммутативной алгебры и их реализация в Sage	1.1	Кольца и поля в Sage	Рассматривается реализация основных алгебраических структур, таких как кольца и поля, и способы их задания в среде Sage	ЛК, ЛР
		1.2	Кольцо многочленов	Объясняется конструкция кольца многочленов от одной и нескольких переменных и операции над его элементами.	ЛК, ЛР
		1.3	Поле частных. Отношение эквивалентности	Показывается построение поля частных для области целостности через отношение эквивалентности на парах элементов.	ЛК, ЛР
		1.4	Идеалы и факторкольца	Рассматривается понятие идеала, операции над ними и построение факторколец в системе Sage.	ЛК, ЛР
		1.5	Конечные поля	Объясняется создание и работа с конечными полями (полями Галуа) в пакете символьных вычислений.	ЛК, ЛР
		1.6	Факторкольца кольца многочленов. Комплексные числа	Показывается, как комплексные числа могут быть интерпретированы как факторкольцо кольца многочленов по минимальному идеалу.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Разложения на множители и на простейшие дроби	2.1	Разложение на множители в полиномиальных кольцах	Рассматриваются алгоритмы и функции для факторизации многочленов над различными кольцами и полями.	ЛК, ЛР
		2.2	Алгебраические числа	Объясняется работа с алгебраическими числами, их представление и использование в расширениях полей.	ЛК, ЛР
		2.3	Разложение на простейшие дроби. Вычисление интегралов от рациональных функций	Показывается метод разложения рациональной функции на сумму простейших дробей и его применение для символьного интегрирования.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Системы алгебраических уравнений	3.1	Базис Грёбнера и исключительные идеалы	Рассматривается понятие базиса Грёбнера и его роль в теории исключения переменных из систем полиномиальных уравнений.	ЛР
		3.2	Решение систем нелинейных алгебраических уравнений	Объясняется применение алгоритмов коммутативной алгебры (включая базисы Грёбнера) для точного решения систем нелинейных уравнений в Sage.	ЛР
Раздел 4	Интегрирование в символьном виде	4.1	Кольцо SR. Дифференцирование и интегрирование	Показывается использование символического кольца SR (Symbolic Ring) как базовой среды для выполнения операций дифференцирования и символьного интегрирования.	ЛК, ЛР
		4.2	Символьные методы интегрирования ОДУ	Рассматриваются встроенные алгоритмы для нахождения	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			1-го порядка	точных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	
		4.3	Численные методы интегрирования ОДУ в Sage	Объясняется, как в среде Sage реализованы численные методы решения начальных задач для ОДУ и проводится их сравнение.	ЛК, ЛР
		4.4	Исследование разностных схем в системах компьютерной алгебры	Рассматриваются возможности систем компьютерной алгебры для анализа устойчивости, аппроксимации и сходимости разностных схем	ЛК, 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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, Яндекс Телемост. Sage.
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.
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. Введение в коммутативную алгебру / М.Ф. Атья, И. Макдональд; Пер. с англ. Ю.И.Манина. - М. : Факториал Пресс, 2003. - 144 с. : ил. - (20 век. Математика и механика ; Вып.4). - ISBN 5-88688-067-4

2. Панкратьев, Е.В. Элементы компьютерной алгебры : учебник / Е.В. Панкратьев ; Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". – Москва : Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 247 с. – (Основы информатики и математики). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233322>

*Дополнительная литература:*

1. Голубков А.Ю., Зобнин А.И., Соколова О.В. Компьютерная алгебра в системе Sage. Москва: МГТУ, 2013

2. Гантмахер, Ф.Р. Теория матриц : учебное пособие / Ф.Р. Гантмахер. – 5-е изд. – Москва : Физматлит, 2010. – 560 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83224> (дата обращения: 12.05.2021). – ISBN

978-5-9221-0524-8

*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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Пакеты символьных вычислений».

\* - 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:**

Заведующий кафедрой теории  
вероятностей и  
кибербезопасности

*Должность, БУП*

*Подпись*

Самуйлов Константин  
Евгеньевич

*Фамилия И.О.*