

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-02.04.01.51\_2021\_120526  
Актуализировано: 14.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Компьютерная алгебра и вычислительная геометрия**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	02.04.01
	шифр
	Математика и компьютерные науки
	наименование
Направленность (профиль)	3-02.04.01.51
	шифр
	Алгебра и дискретная математика
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ)
	наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лубягина Елена Николаевна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Углубление и расширение теоретических и прикладных знаний в области компьютерной алгебры и вычислительной геометрии.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование знаний, умений и навыков в области алгоритмически разрешимых задач и проблем;</li> <li>- ознакомление с основными тенденциями развития информационных технологий;</li> <li>- овладение навыками применения систем компьютерной математики в практической деятельности.</li> </ul>

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-1

Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия и факты компьютерной алгебры и вычислительной геометрии	решать задачи компьютерной алгебры и вычислительной геометрии	методами постановки и решения теоретических и практических задач в области компьютерной алгебры и вычислительной геометрии

#### Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
Знает	Умеет	Владеет
основные методы решения задач компьютерной алгебры и вычислительной геометрии	анализировать, реализовывать алгоритмы компьютерной алгебры и вычислительной геометрии	методами самостоятельного поиска решений поставленных исследовательских задач по компьютерной алгебре и вычислительной геометрии

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Системы компьютерной алгебры	ОПК-1, УК-1
2	Базисы Гребнера	ОПК-1, УК-1
3	Системы полиномиальных уравнений	ОПК-1, УК-1
4	Моделирование графических элементов	ОПК-1, УК-1
5	Основные задачи вычислительной геометрии	ОПК-1, УК-1
6	Диаграмма Вороного	ОПК-1, УК-1
7	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, УК-1

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

### Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3	180	5	99	56	16	24	16	81			3

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Системы компьютерной алгебры»</b>		<b>22.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Символьные вычисления. Системы компьютерной алгебры (СКА)	2.00
Л1.2	Программирование в СКА Sage	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	СКА Sage	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 2 «Базисы Гребнера»</b>		<b>28.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Делимость в кольце многочленов нескольких переменных	2.00
Л2.2	Базисы Гребнера	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Делимость в кольце многочленов нескольких переменных	4.00
П2.2	Построение базисов Гребнера	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Базисы Гребнера	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	8.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 3 «Системы полиномиальных уравнений»</b>		<b>22.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Построение базисов Гребнера для решения систем полиномиальных уравнений	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П3.1	Построение базисов Гребнера для решения систем полиномиальных уравнений	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р3.1	Построение базисов Гребнера для решения систем полиномиальных уравнений	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С3.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	8.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Раздел 4 «Моделирование графических элементов»</b>		<b>29.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Графические элементы на плоскости	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Тесты свойств графических элементов	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Тесты свойств графических элементов	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Основные задачи вычислительной геометрии»</b>		<b>30.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Основные задачи вычислительной геометрии	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Основные задачи вычислительной геометрии	6.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Основные задачи вычислительной геометрии	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	7.50
<b>Раздел 6 «Диаграмма Вороного»</b>		<b>21.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л6.1	Диаграмма Вороного	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П6.1	Диаграмма Вороного	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С6.1	Работа с конспектами лекций и первоисточниками. Решение задач соответствующей тематики по образцу	10.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР6.1	Контактная внеаудиторная работа	7.00
<b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э7.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР7.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР7.2	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение



задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Царев, А. В. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры : учебное пособие / А.В. Царев. - Москва : МПГУ, 2016. - 116 с. - ISBN 978-5-4263-0393-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471787/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Панкратьев, Е. В. Элементы компьютерной алгебры : учебник / Е.В. Панкратьев. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 247 с. - (Основы информатики и математики). - ISBN 978-5-9556-0099-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233322/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Матрос, Дмитрий Шаевич. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры : учеб. пособие для вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. - М. : Академия, 2004. - 240 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 232-233. - ISBN 5-7695-1601-1 : 115.26 р., 142.45 р. - Текст : непосредственный.

4) Долганова, Н. Ф. Вычислительная геометрия : учебное пособие / Н. Ф. Долганова. - Томск : ТГПУ, 2017. - 100 с. - ISBN 978-5-89428-828-4 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157359> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Дегтярев, Владимир Михайлович. Компьютерная геометрия и графика : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. "Информационные системы и технологии" направления подготовки "Информационные системы" / В. М. Дегтярев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 192 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование : информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 190. - Рекомендовано УМО по университетскому политехническому образованию. - ISBN 978-5-7695-8500-5 : 330.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Вычислительная геометрия : [Учеб. пособие] / С. М. Сидоренко, Л. П. Соловьев, Т. Г. Пронюшкина, Е. С. Сидоренко. - М. : Луч, 1995. - 202 с. : ил. - Библиогр.: с. 199. - ISBN 5-7005-0515-0 : 7000.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Балдзы, А. С. Математика на Python. 1 : учебно-методическое пособие / А.С. Балдзы, М.Б. Хрипунова, И.А. Александрова. - Москва : Прометей, 2018. - 76 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-907003-86-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494849/> (дата обращения:

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-02.04.01.51](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-02.04.01.51)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Нетбук Samsung NC-110
Проектор MX660P

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S253.MI (МОНОБЛОК)
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL RAY S301.3 Intel Core I5 660

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	SageMath	система компьютерной алгебры со открытым исходным кодом

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=120526](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=120526)