

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_2020_110509
Актуализировано: 04.03.2021

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">- формирование знаний, умений и навыков в области алгоритмически разрешимых задач и проблем;- ознакомление с основными тенденциями развития информационных технологий;- овладение навыками применения систем компьютерной математики в практической деятельности.

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

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

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.

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 Шавевич. 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
- 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)
- 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=110509